

Requested document: [JP2003101867 click here to view the pdf document](#)

## IMAGE PICKUP DEVICE

Patent Number:

Publication date: 2003-04-04

Inventor(s): MOMOSE TAKUMI; KAKINUMA MINORU; KOSEKI HIROAKI

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO

Requested Patent: ☐ [JP2003101867](#)

Application

Number: JP20010285636 20010919

Priority Number(s): JP20010285636 20010919

IPC Classification: H04N5/235; G02B7/08; G02B7/28; G02B7/36; G03B7/099; G03B11/00; G03B13/36;  
H04N5/232; H04N9/04

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device capable of realizing multi-division photometry/multi-point AF in which the response of an AE/AF/AW function coping with pixel increase of an image pickup element, suppression of power consumption and a circuit scale and handleability are taken into consideration. SOLUTION: The image pickup device is provided with a main image pickup element 11 for picking up an image of an object to be recorded, a CPU 60 for performing control of at least one of focus adjustment, exposure adjustment and white balance adjustment to the main image pickup element 11, and the image pickup element 20 for control detection provided separately from the main image pickup element 11 for generating signals to be used in the focus adjustment, exposure adjustment or white balance adjustment.

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - I2

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-101867

(P2003-101867A)

(43) 公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマート*(参考)
H 0 4 N	5/235	H 0 4 N 5/235	2 H 0 0 2
G 0 2 B	7/08	G 0 2 B 7/08	B 2 H 0 1 1
	7/28	G 0 3 B 7/099	2 H 0 4 4
	7/36	11/00	2 H 0 5 1
G 0 3 B	7/099	H 0 4 N 5/232	A 2 H 0 8 3
審査請求 未請求 請求項の数52 O L (全 30 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-285636(P2001-285636)

(22) 出願日 平成13年9月19日(2001.9.19)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 百瀬 巧

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 柿沼 実

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

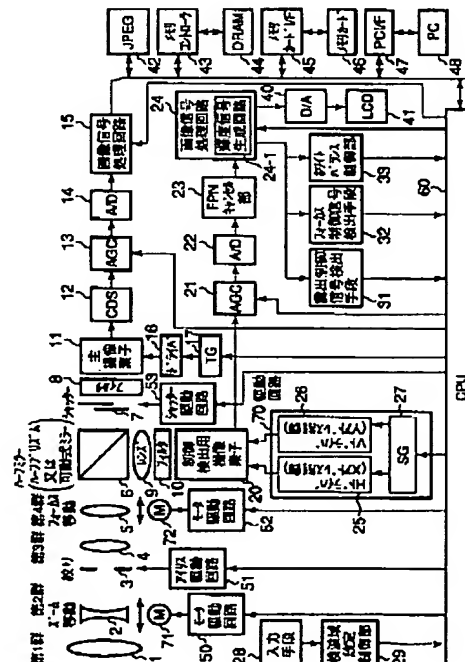
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】撮像素子の多画素化へ向けたAE/AF/AWB機能の即応性、消費電力及び回路規模の抑制、使い勝手を考慮した多分割測光/多点AF、を実現することができる撮像装置を提供する。

【解決手段】記録すべき被写体像を撮像する主撮像素子11と、主撮像素子11に対する焦点調節、露光量調節またはホワイトバランス調節の少なくとも1つの制御を行うCPU60と、主撮像素子11とは別体に設けられ、焦点調節、露光量調節またはホワイトバランス調節に用いられる信号を生成する制御検出用撮像素子20とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録すべき被写体像を撮像する第1の撮像素子と、

前記第1の撮像素子に対する焦点調節、露光量調節またはホワイトバランス調節の少なくとも1つの制御を行う制御手段と、

前記第1の撮像素子とは別体に設けられ、前記焦点調節、前記露光量調節または前記ホワイトバランス調節に用いられる信号を生成する第2の撮像素子と、  
を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記焦点調節、前記露光量調節及び前記ホワイトバランス調節に用いられる信号を生成する領域は、同一半導体基板上に形成されることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記第2の撮像素子上には記録すべき被写体像の撮像を行う撮像領域が形成されており、前記制御手段は、焦点距離を変えながら、この撮像領域で撮像された被写体像の焦点信号の大きさを比較することにより焦点調節を行うことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】 被写体像を前記第1の撮像素子及び前記第2の撮像素子のそれぞれに導く光路分岐手段と、前記光路分岐手段と前記第2の撮像素子との間に配置され、前記第1の撮像素子に結像される被写体像、及び前記第2の撮像素子に結像される被写体像が前記第1の撮像素子上での画角及び前記第2の撮像素子上での画角内において一対一に対応させるための倍光学系と、をさらに有することを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項5】 前記第1の撮像素子及び前記第2の撮像素子は、その画素ピッチ及び画素サイズが略同一であることを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項6】 前記焦点調節用の信号を生成する領域には位相差検出方式により焦点調節用の信号を生成するための素子が形成されていることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記第2の撮像素子は、光学像を電気的な画像信号に変換する画素が複数、ハニカム状に配列されていることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項8】 前記第2の撮像素子は、光学像を電気的な画像信号に変換する画素が複数、マトリクス状に配列され、且つ、前記画像信号を画素単位で指定して出力させることが可能であり、さらに、前記第2の撮像素子上に任意の検波域を設定する検波域設定手段を備え、前記制御手段は、前記検波域設定手段により設定された前記検波域に相当する画素から出力された前記画像信号に基づいて、前記第1の撮像素子に対する前記焦点調節、前記露光量調節または前記ホワイトバランス調節の少なくとも1つの制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項9】 前記第2の撮像素子は、シリコン半導体

からなる2つのPN接合を厚さ方向に積層して形成された画素を複数、マトリクス状に配列してなることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項10】 焦点調節用レンズと、この焦点調節用レンズを光軸方向に移動させるボイスコイルモータと、前記焦点調節用レンズの光軸方向の位置を検出する位置検出手段とをさらに備え、前記位置検出手段は、前記焦点調節用レンズに取付けられたスケールと、このスケールに対して少なくとも2本のレーザ光束を照射する面発光型半導体レーザと、前記スケールにより反射された前記レーザ光束を受光する受光素子とからなることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項11】 前記第2の撮像素子の前記撮像領域で撮像された被写体像の信号は、表示用の信号として使用されることを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項12】 前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域は、前記撮像領域に隣接する領域に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項13】 前記制御手段は、前記第2の撮像素子と同一半導体基板上に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項14】 前記第2の撮像素子の撮像領域は、前記第1の撮像素子の撮像領域の大きさと同一または小さく設定されていることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項15】 前記第2の撮像素子の撮像領域は、前記第1の撮像素子の撮像領域の略中央に対応する位置に配置されていることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項16】 前記焦点調節及び前記露光量調節に用いられる信号を生成する領域を、複数、独立に前記同一基板上に設けることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項17】 前記焦点調節及び前記露光量調節に用いられる信号を生成する領域上に、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域を設けることを特徴とする請求項16に記載の撮像装置。

【請求項18】 前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域を、前記焦点調節及び前記露光量調節に用いられる信号を生成する領域に近接する領域に設けることを特徴とする請求項16に記載の撮像装置。

【請求項19】 前記制御手段は、前記第2の撮像素子と同一半導体基板上に形成されていることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項20】 前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域を、前記焦点調節用及び前記露光量調節用の信号生成領域に近接する領域に設けることを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。

【請求項21】 前記ホワイトバランス調節用の信号を、前記焦点調節用及び前記露光量調節用の信号生成領

域より生成することを特徴とする請求項20に記載の撮像装置。

【請求項22】 前記位相差検出用素子を、光学像を電気的な信号に変換する複数の画素をマトリクス状に配列して構成したことを特徴とする請求項20または請求項21に記載の撮像装置。

【請求項23】 前記焦点調節用及び前記露光量調節用の信号生成領域は、撮像素子上にカラーフィルタを被覆しない構成であることを特徴とする請求項20に記載の撮像装置。

【請求項24】 前記検波域設定手段は、前記露光量調節用及び前記ホワイトバランス調節用の検波域を、前記焦点調節用の検波域の近傍に設定することを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項25】 前記第1の撮像素子の特性、または前記第2の撮像素子の特性を変更する手段と、前記第1の撮像素子と前記第2の撮像素子との相対的位置ずれを補正する手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項26】 前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域は、撮像素子上にカラーフィルタを被覆して構成されてなることを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項27】 前記カラーフィルタを被覆しない非被覆領域を撮像素子上に構成し、前記焦点調節用の信号または前記露光量調節用の信号は、この非被覆領域からの出力に基づいて生成されることを特徴とする請求項26に記載の撮像装置。

【請求項28】 前記非被覆領域は、複数、互いに離間して配置されることを特徴とする請求項27に記載の撮像装置。

【請求項29】 前記非被覆領域は、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域の略中央に配置されることを特徴とする請求項27に記載の撮像装置。

【請求項30】 前記第1の撮像素子及び前記第2の撮像素子に被写体像を導く光学系に関するパラメータを受け取る受信手段を更に具備し、前記検波域設定手段は、この受信手段により受け取ったパラメータに基づいて、前記検波域を設定することを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項31】 前記第2の撮像素子は、ホワイトバランス制御を行なうための信号を生成する複数の撮像素子からなることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【請求項32】 前記複数の撮像素子の各々の前面には、信号を色ごとに分離するための色フィルタが設けられていることを特徴とする請求項31記載の撮像装置。

【請求項33】 前記複数の撮像素子の各々の前面には、信号を色ごとに分解するための色分解プリズムが設けられていることを特徴とする請求項31記載の撮像装

置。

【請求項34】 前記複数の撮像素子には複数の異なる色フィルタが設けられていることを特徴とする請求項31記載の撮像装置。

【請求項35】 前記ホワイトバランス制御は、複数の撮像素子の出力を選択的に切り換えて行われることを特徴とする請求項34記載の撮像装置。

【請求項36】 前記ホワイトバランス制御は、複数の撮像素子の駆動を選択的に切り換えて行われることを特徴とする請求項34記載の撮像装置。

【請求項37】 前記複数の色フィルタは、原色フィルタと補色フィルタの任意の組合わせから構成されることを特徴とする請求項34記載の撮像装置。

【請求項38】 前記第2の撮像素子は、フォーカス制御を行なうための信号を生成する複数の撮像素子からなることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【請求項39】 前記フォーカス制御は、複数種類のフォーカス制御方式により行なわれることを特徴とする請求項38記載の撮像装置。

【請求項40】 前記複数種類のフォーカス制御方式は、イメージャ方式と位相差方式を適宜組合わせてなることを特徴とする請求項39記載の撮像装置。

【請求項41】 前記フォーカス制御は、前記複数の撮像素子の出力を選択的に切り換えて行なわれることを特徴とする請求項39記載の撮像装置。

【請求項42】 前記フォーカス制御は、前記複数の撮像素子の駆動を選択的に切り換えて行なわれることを特徴とする請求項39記載の撮像装置。

【請求項43】 前記第2の撮像素子は、露出制御を行なうための信号を生成する複数の撮像素子からなることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【請求項44】 前記複数の撮像素子の感度はそれぞれ異なっていることを特徴とする請求項43記載の撮像装置。

【請求項45】 前記露出制御は、前記複数の撮像素子の出力を選択的に切り換えて行なわれることを特徴とする請求項43記載の撮像装置。

【請求項46】 前記露出制御は、前記複数の撮像素子の駆動を選択的に切り換えて行なわれることを特徴とする請求項43記載の撮像装置。

【請求項47】 前記露出制御は、前記複数の撮像素子からの複数の出力を用いて行なわれることを特徴とする請求項43記載の撮像装置。

【請求項48】 前記複数の撮像素子の処理回路は素子間で兼用されていることを特徴とする請求項43記載の撮像装置。

【請求項49】 前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子を用いて、ホワイトバランス制御、フォーカス制御、露出制御のいずれかを適宜組合わせて行なうことを特徴とする請求項1または2

記載の撮像装置。

【請求項50】 前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子のうち、フォーカス制御を行なう撮像素子と、露出、ホワイトバランス、LCD表示を行なう撮像素子とは異なる撮像素子であることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【請求項51】 前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子どうしの画素位置は互いに異なっていることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【請求項52】 前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子の光路長は互いに異なっていることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子カメラやビデオカメラなどの撮像装置においては、自動露出(AE: Automatic Exposure)、自動焦点(AF: Automatic Focusing)、ホワイトバランス(AWB: Automatic White Balancing)等の制御を行う機能が設けられている。

【0003】まずAE制御について述べる。銀塩カメラではシリコンフォトダイオード等による別センサーからの光電変換量を演算するか若しくは測光回路により自動露出を行っている。また、ビデオカメラにおいては記録までを目的とした同一の撮像素子を使用し、画像面のほぼ中央部に検波領域を定め上記検波領域内の映像信号に対して検波を行い制御データを得てアイリス制御、シャッター制御を行っている。

【0004】次にAF制御について述べる。銀塩カメラでは赤外線被写体に照射しその反射光を受光する事によって被写体までの距離を算出してレンズ位置を設定する方式(赤外線アクティブ方式)や、一次元の電荷結合素子等のラインセンサー上における被写体からの光像を電気変換した映像信号に含まれる高周波成分が合焦状態に近づくにつれ増大するのを利用して、映像信号の高周波成分を抽出しそのレベルが増大する方向に撮影レンズを繰出す方法(コントラスト法)や、撮影レンズを通った光像を更に分離光学レンズ(セパレータレンズ)に通しそれにより得られる分離光像の互いの間隔が合焦状態からのずれ量に応じて変化するのを利用して像間隔を検出する事によって撮影レンズの合焦位置を演算して撮影レンズを繰出す方法(位相差法)等がある。尚、銀塩一眼レフでは後者(位相差法)が主流となっている。

【0005】また、ビデオカメラにおいては上記AEと同様に、記録までを目的とした同一の撮像素子を使用し画像面のほぼ中央部に検波領域を定め、上記検波領域内

の映像信号に対して検波を行い映像信号の高周波成分を抽出しそのレベルが増大する方向に撮影レンズを繰出す方法(撮像素子によるコントラスト法)が採用されている。

【0006】次にAWBについて述べる。AWBに関しては、光源の分光分布に応じてビデオカメラの分光特性を変え、白い被写体を撮影した時のRGBの三原色の比が1:1:1(色差信号:  $R-Y=0$ ,  $B-Y=0$ )となるようにRとBのゲインを補正し白い被写体を白く撮れるようにしている。

【0007】大別すると2方式があり、「画面全体を積分すると無彩色になる」との仮定により無彩色データを抽出して記録までを目的とした同一の撮像素子のR/Bゲインを直接補正する方式と、画像データを記録装置に一旦保持し、無彩色データを抽出して記録画像の色データを補正する方式つまりは主撮像素子の画像データを利用する方式(イメージャ方式)と、色センサーを別途に設けて色センサーから色温度検出を行いR/Bゲインを補正する方式(外部センサー方式)とがある。

【0008】尚、現状では別途に色センサーを設ける必要のない前者の方式(イメージャ方式)がビデオカメラ、電子スチルカメラ等の電子撮像装置に主流となっているが、画面内で特定の色相の色が大面積を占める場合(例えば全面が芝生の場合等)誤制御を起こす可能性がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】記録までを目的とした同一の撮像素子を使用し、画像面のほぼ中央部に検波領域を定めて上記検波領域内の映像信号に対して検波を行い制御データを得て各制御系をコントロールする従来方式のAE/AF/AWB制御では、多画素化が進むことによって主要撮像素子自体の画素数が多くなる事から、同様の転送クロックレート(駆動周波数)の場合、検波領域内の画像データを抽出するのに画素数が増えるほど多くの時間を要し、これによって処理時間・撮影時間が延びて速写性・連写性等の性能が犠牲になるという問題を生じさせる。

【0010】又、上記問題を克服するために転送クロックレート(駆動周波数)を早くすると消費電力が高くなる、ノイズの影響が増大する等の問題を発生させる。

【0011】上記より、近年の多画素化への傾向は動画・静止画にかかわらずリアルタイム(即応性を維持しながら)にAE/AF/AWB制御を行うことをますます困難にさせている。

【0012】さらに電荷結合素子(CCD)の場合、検波回路は垂直及び水平同期信号を基準として検波領域を決定している事から、画素数が多くなればなるほど抽出する画像データが大きくなって検波回路の規模が大きくなる、上記の様に検波領域が中央に固定されていると撮影者の意図が反映されにくくなる等の問題がある。

【0013】上記は一般的なビデオカメラに使用されているIL-CCD（インターラインCCD）における内容について主に述べたが、上記とは別に、近年一眼レフタイプの電子スチルカメラで使用しているFF-CCD（フルフレームCCD）の問題について以下に述べる。

【0014】FF-CCDの特徴としては垂直転送部を兼ねた受光部で構成されているため、垂直転送CCDを備えたIL-CCDと比較して垂直転送のCCD分、画素サイズを広くとれダイナミックレンジを広くすることが可能である。

【0015】しかし、IL-CCDでは垂直転送CCD部に電荷を転送させることで蓄積する電荷を停止させるシャッター機能を持ち、垂直転送部に転送した電荷と受光部の電荷が独立していることから受光部が電荷を蓄積している期間に垂直転送部の電荷を水平転送部を経て出力させAE/AF等の制御データを得ることができる。

【0016】これに対してFF-CCDでは、単独で電荷蓄積を停止させる機能が無い為、他にシャッター機構が必要になるだけではなく受光部が垂直転送部と兼合っていることからシャッター等で遮光されていない状態では、転送時に画素の電荷が混じり有ってしまうという問題がある。

【0017】現状、高速で駆動できるシャッター機構が無いことからAE/AF制御に使用する有効な制御データを得る事が出来ないのが実状である。

【0018】この為、FF-CCDを採用している電子スチルカメラでは銀塩で使用するメカシャッターとAE/AFセンサーを使用している。しかし個別にセンサーを持つ必要がありコスト・スペースとも不利が生じる問題がある。

【0019】又、AE/AFに関しては従来の銀塩カメラで使用されているセンサーの流用で機能を実現できるが、銀塩カメラにない機能であるAWBにおいては、色センサーを別の箇所に備えるしか方法がなく特にTTL方式ではない場合、取付箇所／ズームが高倍になるなどの状況により被写体とセンサに当る光が異なる場合に誤動作を起こす。

【0020】本発明は上記した種々の課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、撮像素子の多画素化へ向けたAE/AF/AWB機能の即応性、消費電力及び回路規模の抑制、使い勝手を考慮した多分割測光／多点AF、を実現することができる撮像装置を提供することにある。

【0021】また、本発明のさらなる目的は、使用する撮像系の種類・方式に左右されない、取付箇所／ズームなどが性能に影響を及ぼさない、かつ、コストが高くならず、小型化が可能である撮像装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた

めに、第1の発明に係る撮像装置は、記録すべき被写体像を撮像する第1の撮像素子と、前記第1の撮像素子に対する焦点調節、露光量調節またはホワイトバランス調節の少なくとも1つの制御を行う制御手段と、前記第1の撮像素子とは別体に設けられ、前記焦点調節、前記露光量調節または前記ホワイトバランス調節に用いられる信号を生成する第2の撮像素子とを有する。

【0023】また、第2の発明は、第1の発明に係る撮像装置において、前記焦点調節、前記露光量調節及び前記ホワイトバランス調節に用いられる信号を生成する領域は、同一半導体基板上に形成される。

【0024】また、第3の発明は、第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子上には記録すべき被写体像の撮像を行う撮像領域が形成されており、前記制御手段は、焦点距離を変えながら、この撮像領域で撮像された被写体像の焦点信号の大きさを比較することにより焦点調節を行う。

【0025】また、第4の発明は、第3の発明に係る撮像装置において、被写体像を前記第1の撮像素子及び前記第2の撮像素子のそれぞれに導く光路分岐手段と、前記光路分岐手段と前記第2の撮像素子との間に配置され、前記第1の撮像素子に結像される被写体像、及び前記第2の撮像素子に結像される被写体像が前記第1の撮像素子上での画角及び前記第2の撮像素子上での画角内において一対一に対応させるための倍光学系とをさらに有する。

【0026】また、第5の発明は、第3の発明に係る撮像装置において、前記第1の撮像素子及び前記第2の撮像素子は、その画素ピッチ及び画素サイズが略同一である。

【0027】また、第6の発明は、第2の発明に係る撮像装置において、前記焦点調節用の信号を生成する領域には位相差検出方式により焦点調節用の信号を生成するための素子が形成されている。

【0028】また、第7の発明は、第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は、光学像を電気的な画像信号に変換する画素が複数、ハニカム状に配列されている。

【0029】また、第8の発明は、第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は、光学像を電気的な画像信号に変換する画素が複数、マトリクス状に配列され、且つ、前記画像信号を画素単位で指定して出力させることが可能であり、さらに、前記第2の撮像素子上に任意の検波域を設定する検波域設定手段を備え、前記制御手段は、前記検波域設定手段により設定された前記検波域に相当する画素から出力された前記画像信号に基づいて、前記第1の撮像素子に対する前記焦点調節、前記露光量調節または前記ホワイトバランス調節の少なくとも1つの制御を行う。

【0030】また、第9の発明は、第2の発明に係る撮

像装置において、前記第2の撮像素子は、シリコン半導体からなる2つのPN接合を厚さ方向に積層して形成された画素を複数、マトリクス状に配列してなる。

【0031】また、第10の発明は、第2の発明に係る撮像装置において、焦点調節用レンズと、この焦点調節用レンズを光軸方向に移動させるボイスコイルモータと、前記焦点調節用レンズの光軸方向の位置を検出する位置検出手段とをさらに備え、前記位置検出手段は、前記焦点調節用レンズに取付けられたスケールと、このスケールに対して少なくとも2本のレーザ光束を照射する面発光型半導体レーザと、前記スケールにより反射された前記レーザ光束を受光する受光素子とからなる。

【0032】また、第11の発明は、第4の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子の前記撮像領域で撮像された被写体像の信号は、表示用の信号として使用される。

【0033】また、第12の発明は、第4の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域は、前記撮像領域に隣接する領域に形成されている。

【0034】また、第13の発明は、第4の発明に係る撮像装置において、前記制御手段は、前記第2の撮像素子と同一半導体基板上に形成されている。

【0035】また、第14の発明は、第5の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子の撮像領域は、前記第1の撮像素子の撮像領域の大きさと同一または小さく設定されている。

【0036】また、第15の発明は、第5の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子の撮像領域は、前記第1の撮像素子の撮像領域の略中央に対応する位置に配置されている。

【0037】また、第16の発明は、第5の発明に係る撮像装置において、前記焦点調節及び前記露光量調節に用いられる信号を生成する領域を、複数、独立に前記同一基板上に設ける。

【0038】また、第17の発明は、第16の発明に係る撮像装置において、前記焦点調節及び前記露光量調節に用いられる信号を生成する領域上に、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域を設ける。

【0039】また、第18の発明は、第16の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域を、前記焦点調節及び前記露光量調節に用いられる信号を生成する領域に近接する領域に設ける。

【0040】また、第19の発明は、第5の発明に係る撮像装置において、前記制御手段は、前記第2の撮像素子と同一半導体基板上に形成されている。

【0041】また、第20の発明は、第6の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域を、前記焦点調節用及び前記露光量調節用の信号生成領域に近接する領域に設ける。

【0042】また、第21の発明は、第20の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス調節用の信号を、前記焦点調節用及び前記露光量調節用の信号生成領域より生成する。

【0043】また、第22の発明は、第21の発明に係る撮像装置において、前記位相差検出用素子を、光学像を電気的な信号に変換する複数の画素をマトリクス状に配列して構成する。

【0044】また、第23の発明は、第20の発明に係る撮像装置において、前記焦点調節用及び前記露光量調節用の信号生成領域は、撮像素子上にカラーフィルタを被覆しない構成である。

【0045】また、第24の発明は、第8の発明に係る撮像装置において、前記検波域設定手段は、前記露光量調節用及び前記ホワイトバランス調節用の検波域を、前記焦点調節用の検波域の近傍に設定する。

【0046】また、第25の発明は、第3の発明に係る撮像装置において、前記第1の撮像素子の特性、または前記第2の撮像素子の特性を変更する手段と、前記第1の撮像素子と前記第2の撮像素子との相対的位置ずれを補正する手段とをさらに備える。

【0047】また、第26の発明は、第3の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域は、撮像素子上にカラーフィルタを被覆して構成される。

【0048】また、第27の発明は、第26の発明に係る撮像装置において、前記カラーフィルタを被覆しない非被覆領域を撮像素子上に構成し、前記焦点調節用の信号または前記露光量調節用の信号は、この非被覆領域からの出力に基づいて生成される。

【0049】また、第28の発明は、第27の発明に係る撮像装置において、前記非被覆領域は、複数、互いに離間して配置される。

【0050】また、第29の発明は、第27の発明に係る撮像装置において、前記非被覆領域は、前記ホワイトバランス調節用の信号生成領域の略中央に配置される。

【0051】また、第30の発明は、第8の発明に係る撮像装置において、前記第1の撮像素子及び前記第2の撮像素子に被写体像を導く光学系に関するパラメータを受け取る受信手段を更に具備し、前記検波域設定手段は、この受信手段により受け取ったパラメータに基づいて、前記検波域を設定する。

【0052】また、第31の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は、ホワイトバランス制御を行なうための信号を生成する複数の撮像素子からなる。

【0053】また、第32の発明は、第31の発明に係る撮像装置において、前記複数の撮像素子の各々の前面には、信号を色ごとに分離するための色フィルタが設けられている。



【0054】また、第33の発明は、第31の発明に係る撮像装置において、前記複数の撮像素子の各々の前面には、信号を色ごとに分解するための色分解プリズムが設けられている。

【0055】また、第34の発明は、第31の発明に係る撮像装置において、前記複数の撮像素子には複数の異なる色フィルタが設けられている。

【0056】また、第35の発明は、第34の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス制御は、複数の撮像素子の出力を選択的に切り換えて行われる。

【0057】また、第36の発明は、第34の発明に係る撮像装置において、前記ホワイトバランス制御は、複数の撮像素子の駆動を選択的に切り換えて行われる。

【0058】また、第37の発明は、第34の発明に係る撮像装置において、前記複数の色フィルタは、原色フィルタと補色フィルタの任意の組み合わせから構成される。

【0059】また、第38の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は、フォーカス制御を行なうための信号を生成する複数の撮像素子からなる。

【0060】また、第39の発明は、第38の発明に係る撮像装置において、前記フォーカス制御は、複数種類のフォーカス制御方式により行なわれる。

【0061】また、第40の発明は、第39の発明に係る撮像装置において、前記複数種類のフォーカス制御方式は、イメージャ方式と位相差方式を適宜組合わせてなる。

【0062】また、第41の発明は、第39の発明に係る撮像装置において、前記フォーカス制御は、前記複数の撮像素子の出力を選択的に切り換えて行なわれる。

【0063】また、第42の発明は、第39の発明に係る撮像装置において、前記フォーカス制御は、前記複数の撮像素子の駆動を選択的に切り換えて行なわれる。

【0064】また、第43の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は、露出制御を行なうための信号を生成する複数の撮像素子からなる。

【0065】また、第44の発明は、第43の発明に係る撮像装置において、前記複数の撮像素子の感度はそれぞれ異なっている。

【0066】また、第45の発明は、第43の発明に係る撮像装置において、前記露出制御は、前記複数の撮像素子の出力を選択的に切り換えて行なわれる。

【0067】また、第46の発明は、第43の発明に係る撮像装置において、前記露出制御は、前記複数の撮像素子の駆動を選択的に切り換えて行なわれる。

【0068】また、第47の発明は、第43の発明に係る撮像装置において、前記露出制御は、前記複数の撮像素子からの複数の出力を用いて行なわれる。

【0069】また、第48の発明は、第43の発明に係る撮像装置において、前記複数の撮像素子の処理回路は素子間で兼用されている。

【0070】また、第49の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子を用いて、ホワイトバランス制御、フォーカス制御、露出制御のいずれかを適宜組合わせて行なう。

【0071】また、第50の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子のうち、フォーカス制御を行なう撮像素子と、露出、ホワイトバランス、LCD表示を行なう撮像素子とは異なる撮像素子である。

【0072】また、第51の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子どうしの画素位置は互いに異なっている。

【0073】また、第52の発明は、第1または第2の発明に係る撮像装置において、前記第2の撮像素子は複数の撮像素子からなり、これら複数の撮像素子の光路長は互いに異なっている。

【0074】

【発明の実施の形態】まず、本実施形態の概略を説明する。本実施形態の撮像装置は、主として記録系に画像情報を記録するために使用される第1の撮像素子と、この第1の撮像素子とは別個に設けられたX-Yアドレス制御が可能な制御・検出用の第2の撮像素子と、この第2の撮像素子の任意の検波域を設定する検波域設定手段と、設定された検波域から画素信号を検出する信号検出手段とからなり、前記検波域設定手段と、前記信号検出手段とから得られる第2の撮像素子からの画像信号を処理する事によって、第1の撮像素子のAE制御及び／又はAF制御及び／又はAWB制御を行なうことを特徴としている。

【0075】上記した構成の撮像装置によれば、適確な撮影を行い、第1の撮像素子から読み出すレート（フレームレート・転送クロックレート・駆動周波数に依存）に関係なく独立して上記各AE/AF/AWB等の制御が出来、使用する撮像素子の種類・方式にも関係なく制御の即応性を可能にする。

【0076】又、制御・検出用の第2の撮像素子にX-Yアドレス制御が可能な固体撮像素子を用い、画像面又は画素からなる範囲を設定する検波域設定手段を持つので、撮影者の望む撮像面に任意の検波域を設けることができ、多点AF/分割測光が可能となる。かつX-Yアドレスにより必要箇所のみの画像データを読み出すことで、従来の電荷結合素子（CCD）で行われていた全面素子読み出しを行う事無く無駄な読み出し時間と消費電力を抑えることが出来る。



【0077】又、AE制御及び／又はAF制御及び／又はAWB制御の検出を全て若しくは重複させてX-Yアドレス制御可能な撮像素子で行うか、若しくは同半導体基板上に配置し上記機能を重複させて持たせる事により、検出用センサの数を少なくしてコスト・小型化を達成している。且つ対物レンズからの被写体像を光路上で分岐させることにより、主として記録系に画像情報を記録するために使用される第1の撮像素子と、制御検出用の第2の撮像素子とに被写体像を導く事によりTTL方式を可能としている。

【0078】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0079】(第1実施形態)図1は、本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。第1実施形態では、制御検出用の撮像素子にカラーフィルタ付きエリアセンサを使用してコントラスト法によるAE、AF、AWB制御を行なう。

【0080】第1群レンズ1、ズーミング用の第2群レンズ2、絞り3、第3群レンズ4、フォーカシング用の第4群レンズ5が順に配置されている。各レンズ群を通して入射した被写体像の光路はハーフミラー等の分岐光学系6により二方向に分岐される。分岐された一方の分岐路にはシャッター7、光学フィルタ8、主撮像素子11が順に配置されている。また、分岐された他方の分岐路には、主撮像素子11との間で像を合わせるためのレンズ9、光学フィルタ10、制御検出用撮像素子20が順に配置されている。

【0081】主撮像素子11は、CPU60からの命令で作動するタイミングジェネレータ(TG)17とドライバ16により駆動される。主撮像素子11から出力される画像信号はCDS(ノイズ低減回路)12、AGC(オートゲインコントロール)13、ADコンバータ14、画像信号処理回路15を経由してデジタル画像信号となる。このデジタル制御信号は、JPEG圧縮回路42、メモリコントローラ43、DRAM44、メモリーカードI/F45、メモリーカード46、PC I/F47、PC48などの周辺装置部に送られる。

【0082】次に、制御検出用撮像素子20について説明する。制御検出用撮像素子20の設定域は、ユーザがデータを入力するための入力手段28と、デコードなどで構成される検波域設定制御部29と、CPU60により設定され、SG(駆動信号発生回路)27とHドライバ(H駆動回路)25、Vドライバ(V駆動回路)26で構成される駆動回路70により設定域に合った画素面の指定域が駆動される。尚、図37に示すとおり、制御検出用撮像素子20の同一半導体基板上に駆動回路70を形成させても良い。

【0083】この駆動により出力される検波域内の画像信号はAGC21、A/D22、FPNキャンセル部(固定パターンノイズを低減する抑圧回路)23、画像

信号処理回路24によりデジタル映像信号とされ、D/A40、LCD41に出力される。画像信号処理回路24は、輝度信号生成回路24-1を備えている。

【0084】なお、ここでは制御検出用撮像素子20として、C-MOS等の固体撮像素子の使用を前提に記述している為、FPNキャンセル部23を設けているが、CCDセンサの使用時にはCDS(ノイズ低減回路)を設けても良い。また、X-Yアドレス制御可能な撮像素子としているが、電荷結合素子(CCD)でもよい。又、LCD41によるモニターが可能となる条件としては制御検出用撮像素子20がエリアセンサであり、主撮像素子11の像と制御検出用撮像素子20の像が一致し、画角が等しいことが条件となる。

【0085】本発明の実施の形態ではエリアセンサを使用したコントラストAF、いわゆる山登り法の使用を前提とし、エリアセンサには色フィルタを配置させてAE/AF/AWBを一つのセンサで行う事を目的としている。他の方式においては後に説明する。

【0086】画像信号処理回路24からの画像信号は、露出制御信号検出手段31とフォーカス制御信号検出手段32、ホワイトバランス制御部33に送られて各々信号の検出がなされる。検出結果をCPU60に送り処理した後、CPU60は各制御信号を、モータ駆動回路50、モータ駆動回路52、アイリス駆動回路51、駆動回路70、シャッター駆動回路53、TG17、AGC13、21、画像信号処理回路15、24に送り主撮像素子11が最適な撮影状態になるような制御を行う。ここでモータ駆動回路50はズーミングレンズ移動用のモータ71を駆動するものであり、モータ駆動回路52は、フォーカシングレンズ移動用のモータ72を駆動するためのものである。

【0087】なお、上記したHドライバ(H駆動回路)25、Vドライバ(V駆動回路)26、入力手段28、検波域設定制御部29については本出願人による特開平09-163208号公報に記載されている。

【0088】以下に各制御系に関する説明を行なう。

【0089】1)AWB制御に関して

図2は、A/D変換された画像情報が入力される両画像信号処理回路15、24周辺の構成を示している。主撮像素子11側の画像信号処理回路15は、色分離回路15Aと、AWB補正用のR利得制御部15Bと、B利得制御部15Cと、輝度・色差生成部15Dと、エンコーダ15Eを具備しており、デジタル画像信号が出力される。同様に制御検出用撮像素子20側の画像信号処理回路24は、色分離回路24Aと、AWB補正用のR利得制御部24Bと、B利得制御部24Cと、輝度・色差生成部24Dと、エンコーダ24Eを具備しており、デジタル画像信号が出力される。

【0090】まず色分離回路15AによりRGBに色分離されたR信号とB信号は利得制御部15B、15Cを

経て、またG信号は直接、輝度・色差生成部15Dに入力され、同生成部15DにおいてY信号、R-Y信号、B-Y信号が生成されて出力される。同様にして色分離回路24AによりRGBに色分離されたR信号とB信号は利得制御部24B、24Cを経て、またG信号は直接、輝度・色差生成部24Dに入力され、同生成部24DにおいてY信号、R-Y信号、B-Y信号が生成されて出力される。

【0091】制御検出用撮像素子20側の画像処理信号回路24から出力されるRGBの三信号がホワイトバランス制御部33に入力されて白抽出部33Aでの白抽出と、色温度検出部33Bでの色温度検出がなされる。その結果を主撮像素子11側の画像信号処理回路15内のR利得制御部15BとB利得制御部15CにCPU60を介してフィードバックを掛ける事により良好なホワイトバランス制御が可能となる。よって別撮像素子としての制御検出用撮像素子20による主撮像素子11へのAWB制御が可能となる。

【0092】尚、制御検出用撮像素子20側の画像信号処理回路24に対しても同様なフィードバック制御が行われているのは後段のLCD41の表示画像を良好にするためである。

【0093】2) AF制御に関して  
画像信号処理回路24の輝度信号生成回路24-1から出力されるY信号(輝度信号)は図3に示すような構成をもつフォーカス制御信号検出手段32に入力される。フォーカス制御信号検出手段32では、Y信号(輝度信号)をHPF32Aに通した後、整流回路32Bで整流し、検波回路32Cにて高周波成分(以下焦点信号と呼ぶ)を検出している。

【0094】図4、図5はAF制御について説明するための図である。フォーカス制御信号検出手段32から出力される焦点信号をCPU60に送り内部にて制御演算を行いフォーカス駆動方向/速度を表わす信号をモータ駆動回路52に送り、モータ72によりフォーカシング用の第4群レンズ5を駆動する。実際には第4群レンズ5を小駆動させてレンズ駆動方向を確認した後、山登り制御を行なって焦点信号が最大となる合焦位置を検出する(図5)。

【0095】この際の制御検出用撮像素子20で合焦となるフォーカスレンズ位置が主撮像素子11においても最適な合焦位置となるようにレンズ9が装荷され、誤差分をCPU60で補正演算を行う事により合焦位置へのレンズ駆動を最適にしている。よって別撮像素子としての制御検出用撮像素子20による主撮像素子11へのフォーカス制御が可能となる。

【0096】3) AE制御に関して  
図6はAE制御のための構成を示す図である。画像信号処理回路24の輝度信号生成回路24-1から出力されるY信号(輝度信号)は露出制御信号検出手段31に入

力されて内部のAE検波部で検波される。その結果をCPU60に送って露出演算を行い、アイリス駆動回路51、シャッター駆動回路53、TG17、AGC13を制御することによって主撮像素子11の適正露出を可能とする。

【0097】又、露出検出時では、駆動回路70、AGC21を制御して種々の検出を正確に行う。具体的には、評価測光用エリアの指定(多点による)や、逆・順行測光判別エリアの指定、SPOT測光領域の可変設定、任意測光領域の設定(通常測光・STBプリ発光制御)、LCDモニター輝度制御等を行う。

【0098】なお、上記1)、2)、3)全てについて入力手段28、検波域設定制御部29、CPU60、駆動回路70において検波領域の任意指定が可能である。

【0099】(第2実施形態)図7は本発明の第2実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。第2実施形態では、カラーフィルタを制御検出用撮像素子20の一部にのみ配置し、カラーフィルタが配置されていない領域の信号を用いてコントラストAFとAE制御とを行ない、カラーフィルタが配置されている領域の信号を用いてAWB制御を行なうようにする。

【0100】従来のように一つの撮像素子でAE/AF/AFWB制御を行う場合、撮像素子全面にオンチップカラーフィルタが一樣に配置されているため、輝度(Y)信号を生成した後AF/AEの検波を行う必要があり回路が煩雑になる。加えてAFにおいては高S/Nが要求されることからカラーフィルタが設けられている状態では感度が低下し、かつ画素毎に感度が異なるのが問題となっていた。この問題は後述する位相差方式では特に顕著である。

【0101】AF/AE制御においては、カラーフィルタを必要としない。一方、AWBにおいてはカラーフィルタが必ず必要となる。そこで本実施形態では、制御検出用撮像素子20にエリアセンサを用い、コントラスト法(山登り方式)においてオンチップカラーフィルタを一部配置しない領域の信号を用いてコントラストAF及びAE制御を行い、カラーフィルタ配置領域の信号を用いてAWB制御を行うようにする。

【0102】CPU60は制御検出用撮像素子20のどの画素位置にカラーフィルタが設けられているのかを示す情報を記憶する位置情報メモリ60Aを有しており、この位置情報に応じて駆動回路70に指令を出す。

【0103】AE、AFを行う場合、制御検出用撮像素子20からは、検波域制御設定部とCPU60により選択された検波域からカラーフィルタ無しのAE/AF画素データが出力される。この画素データは、AGC21、A/D22、FPNキャンセル部23を経てフォーカス制御信号検出手段32、露出制御信号検出手段31に入力されて各々検波された後、CPU60に入力されて制御演算がなされる。

【0104】CPU60は、制御演算された結果を用いてAF制御ではモータ駆動回路52に制御命令を出力しフォーカシング用のモータ72を駆動させて合焦位置を検出する。また、AE制御ではTG17、AGC13、アイリス駆動回路51、シャッター駆動回路53に制御命令を出力し、主撮像素子11が本撮影時に適正露出となるような制御がなされる。

【0105】尚、CPU60から駆動回路70、AGC21に送られる制御信号は、AF/AE制御信号の検出時、低照度でAFのピークが取れない場合、若しくは過露光でセンサが飽和を起し同様な状況が生じた場合に、駆動回路70により制御検出用撮像素子20のシャッター時間とAGC21により補正を行い、精度の高い制御信号を得る為に使用する。

【0106】一方、選択された検波域の近傍、若しくはカラーフィルタが設けられた撮像域全体の画素データはAGC21、A/D22、FPNキャンセル部23を経てホワイトバランス制御部331に入力される。このホワイトバランス制御部331の出力をCPU60により処理して得られるRゲイン、Bゲイン制御信号を画像処理回路15に送り適格なAWB制御を実現する。

【0107】図8は上記したホワイトバランス制御部331と画像信号処理回路15の構成を示す図である。

【0108】ホワイトバランス制御部331に入力されたFPNキャンセル部23を経た制御検出用撮像素子20からの出力は色分離回路331AによりR、G、Bに分離されて輝度生成部331Dと白抽出部331Bに別個に送られる。色温度検出部331Cは白抽出部331Bで抽出された白情報をもとに色温度の検出を行いCPU60で演算処理される。その際EEPROM332内の光源データを参照する事により検出精度を高めている。

【0109】CPU60での処理結果に応じたR、Bゲインコントロール信号が画像信号処理回路15内のR利得制御部15B、B利得制御部15Cに供給されてこれらを制御することにより的確なAWB制御を行う。

【0110】図9(A)～(D)は、第2実施形態におけるカラーフィルタの選択的配置の具体例を示している。第1の例(図9の(A))及び第2の例(図9の(B))は、AFを撮像素子の出力のコントラストから行う場合の配置例を示している。図9(A)はカラーフィルタのない中央部のみでAFを行なう場合、図9(B)は中央部以外でもAFを行なう場合(多点測距)を示している。

【0111】AFを行うときには、XYアドレス型撮像素子のカラーフィルタのない領域の画素を選択して読み出しを行う。全画面を読み出してからカラーフィルタのない領域を選択するのは異なり、AF用データを高いフレームレートで得ることができる。

【0112】また、AWB用のデータを得る場合にはカ

ラーフィルタ領域のデータを使用する。AFに使用する領域は画面全体の中の一部なので、カラーフィルタの配置してある領域の画素を用いてAWBデータを容易に求めることができる。

【0113】第3の例(図9の(C))はAFを位相差方式により行う場合の配置例を示している。コンデンサレンズで光学像を2つの像に分離してAF、AE、AWB用撮像素子の左右領域に写し、左右領域の2つの像の位相差からAF位置を求める場合においても、AF、AE、AWB用撮像素子の左右の領域の等しい位置にカラーフィルタのない領域を設けることで対応が可能である。

【0114】第4の例(図9の(D))はAFを撮像素子の出力のコントラストから行う場合の配置例を示している。ここでは光学像を4つに分離する。4つに分離した光学像に対応するように、AF、AE、AWB用撮像素子のカラーフィルタをR、G、B、カラーフィルタ無し、のように配置する。AFを行うときには、XYアドレス型撮像素子のカラーフィルタのない領域の画素を選択して読み出しを行い、AWB用のデータを得るときにはカラーフィルタ領域のデータを選択して読み出しを行う。AEを行う場合には、カラーフィルタ部とカラーフィルタなしの部分のどちらかまたは両方のデータを使用する。

【0115】上記説明によれば、主撮像素子11とは別個に設けられた制御検出用撮像素子20により的確なAE/AF/AWB制御を行ない、カラーフィルタのない領域からの画素データを用いてAF/AE制御を行うことで輝度(Y)信号に変換せずに検出・制御を行なうことが可能になり、且つ高S/Nでの検出が可能となることにより、回路の抑制と高精度の制御をAE/AF/AWBを行う一つのセンサで実現できる。

【0116】(第3実施形態)以下に、本発明の第3実施形態を説明する。第1の実施形態では、制御検出用撮像素子20としてエリアセンサを使用することにより同センサ内でコントラスト方式(山登り法)を行い、AE/AF制御を行なうことを説明したが、第3実施形態では、位相差方式のAFを行なう手段とAE/AWB機能を付加した実施形態である。

【0117】位相差AFの光学的構成としては図10に示すように、撮影レンズ200と、視野マスク202と、像高変化によるけられを防止するための集光を行うコンデンサレンズ203と、再結像する光束を規制するセパレータ絞り204と、フィルム等価面201近傍の空中像をAFセンサ受光素子としてのエリアセンサ206上に再結像するセパレータレンズ205と、入射する像を電気信号に変換するエリアセンサ206とから構成される。このエリアセンサ206上にライン状に検出域を設定して位相AFを行う。

【0118】従来技術ではこのAFセンサ受光素子とし

て電荷結合素子 ( CCD ) から成るラインセンサが使用されており、2次元エリアセンサを使用するものでは特開昭62-160604号公報がある。

【0119】これに対して第3実施形態では、X-Yアドレス制御可能な2次元エリアセンサを用い、同一のエリアセンサにおいてAF/AE/AWBを行う事を目的としている。同時に、従来のラインセンサとAE/AWBセンサを同一の半導体基板上に設ける事で一体化 ( ハイブリッド化 ) をする事により、コスト、スペース、TTL ( Taking Through Lens ) 化を実現している。

【0120】図11 ( A ) ~ ( D ) は、2光束分離と4光束分離の場合における各構成部材の違いを示している。図11の ( A ) は視野マスク202の形状、 ( B ) はセパレータ絞り204の形状、 ( C ) はセパレータレンズ205の配置、 ( D ) はエリアセンサ206上の被写体像結像域を示している。

【0121】図に示すように、2光束分離と4光束分離ではエリアセンサ206に最終的に結像するエリア ( 被写体像結像域 ) が異なる。このエリア内にAFセンサ領域、AEセンサ領域、AWB領域を備える、又はAF、AE及びAWBの各々の機能を備えた各センサを同一半導体基板上に形成することにより一つのセンサによりAE、AF、AWBを行なうようにする。

【0122】図12は、本発明の第3実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であり、制御検出用撮像素子にエリアセンサ206を使用し、位相差法によるAFを行う際の構成を示している。

【0123】第1の実施形態と同様に、撮影レンズ群を通して入射した被写体像の光路を二方向に分岐するハーフミラー6により被写体像は主撮像素子11と制御検出用撮像素子 ( エリアセンサ ) 206に各々導かれる構成をとっている。

【0124】制御検出用撮像素子206の全面には上記位相差法AFを構成する図10で説明した部材が配置されており、セパレータ絞り204、セパレータレンズ205等で光束を分離された像が制御検出用撮像素子206上に結像する。

【0125】その分離像を入力手段28と検波域設定制御部29とCPU60と駆動回路70によりAFを行いたい検波域のデータを抽出する。

【0126】ここで、AF光学系の影響によりディストーションが発生することが知られている。図14

( A ) 、 ( B ) はディストーションについて説明するための図であり、図14 ( A ) はディストーションが無い場合を示しており、図14 ( B ) はディストーションがある場合を示している。ディストーションが無い場合にはセンサ位置を略ライン状に確定することができる。

【0127】このディストーションはコンデンサレンズ203やセパレータレンズ205の特性に起因するものであり、電氣的に補正可能である。そこで光学系の特性

情報をディストーション補正用データとしてEEPROM100に記憶しておく。AFの抽出エリアは略ライン状に指定されるが、このときにEEPROM100の特性データを考慮して検波領域を決めることでAFの精度を向上させている。尚、交換レンズの場合、記憶手段としてのEEPROMと受信手段としての接点がレンズ側に備わっており、この接点を通じて前記EEPROMからディストーション補正データを読み出し、補正量を加味し、検波領域を決めることでAFの精度を向上させる。

【0128】制御検出用撮像素子206で抽出されたAFデータは、AGC21、A/D22、FPNキャンセル部23に入力される。ここで、制御検出用撮像素子206の全面にカラーフィルタが装着されている際には、FPNキャンセル部23の出力は一旦ホワイトバランス制御部331に入力され、ここで輝度 ( Y ) 信号を生成してから、フォーカス制御信号検出手段321と露出制御信号検出手段31に入力される。

【0129】また、フォーカスエリア部にカラーフィルタが全く設けられていない制御検出用撮像素子206を用いる場合には、FPNキャンセル部23の出力が直接フォーカス制御信号検出手段321及び露出制御信号検出手段31に送られAF制御/AE制御が行われる。切換えSW332はこれら2通りの処理を撮像素子の種類に応じて切換えるためのものである。

【0130】一方、AWBにおいては、カラーフィルタが撮像素子上に設けられている、いわゆるオンチップフィルタが前提となる為、ホワイトバランス制御部331で色温度検出を行い、CPU60を介して画像処理信号回路15内のR利得制御部、B利得制御部をコントロールし良好なAWB制御を行う。

【0131】上記により、位相差方式AFを主体としたAE/AWB機能を付加した別センサにおいても、主撮像素子11の制御を良好に行うことができる。

【0132】また、絶対距離計算部67は、エンコーダ68からの出力を用いて被写体距離の絶対距離を計算してストロボ発光制御部69に送る。ストロボ発光制御部69はこの絶対距離情報と焦点距離とを用いてストロボ回路110でのストロボ発光の光量を制御する。

【0133】図13は、本発明の第3実施形態に係る撮像装置の構成の変形例を示すブロック図であり、位相差方式によるAFを行うことに加えてイメージャAE、AWBを行うための構成を示している。イメージャAE/AWBについては前記したのでここでの説明は省略する。

【0134】同図に示すように、AF検波域を入力する入力手段28と、検波域設定制御部29と、CPU60内に設けられたAFエリア駆動制御部65と、駆動回路70により、制御検出用撮像素子206のAF検出エリアを指定する。

【0135】このとき、EEPROM100に記憶されたデストーション補正データを参照し加味することでデストーションの影響が無い、略ライン状のAF検出エリアを設定する。AF検出エリアから出力されたAFデータはAGC21、A/D22、FPNキャンセル23を通りフォーカス制御信号検出手段321に至る。

【0136】フォーカス制御信号検出手段321のピーク検出部321Aは、設定されたAF検出エリアの画素データの最大値を確認し、飽和状態かピークの求まらない低照度状態かを判断し、その結果をCPU60内の照度補償制御部61に送り、適正となるAFデータが求まる様に駆動回路70に制御検出用撮像素子206のシャッター時間(蓄積時間)をコントロールする命令を送り、且つAGC21を制御する。

【0137】AFデータが適正状態になったところで相關演算部62でEEPROM100の基準2像間隔データを参照して、ズレ量(位相差量)計算部63でズレ量の計算を行い、デフォーカス量計算部64でデフォーカス量を求めてフォーカシングモータ72の駆動パルスを求め、その情報をレンズ駆動制御部66に送りモータ駆動回路52でフォーカシングモータ72を駆動させる。モータ駆動とともにエンコーダ68で発生したパルスをレンズ駆動制御部66でカウントする事により、合焦位置までのレンズ繰出を適確に行う事が可能である。

【0138】また、絶対距離計算部67は、エンコーダ68からの出力を用いて被写体距離の絶対距離を計算してストロボ発光制御部69に送る。ストロボ発光制御部69はこの絶対距離情報と焦点距離とを用いてストロボ回路110でのストロボ発光の光量を制御する。

【0139】(第4実施形態)図15は本発明の第4実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。また、図16は、図15に示すホワイトバランス制御部332と画像信号処理回路15の構成を示す図である。

【0140】第4実施形態では、同一半導体基板上にコントラストAFまたは位相差AF/AEを行うためのエリアセンサ部501Aと、AWBセンサ部501B(2、3色カラーフィルタ方式のものまたは縦型半導体方式のもの)とを設けて制御検出用複合素子501を構成し、この一つの素子においてAE/AF/AWBを行う。これによりコスト、スペース、TTLを実現する。AE/AFについてはすでに説明したのでここでの説明は省略する。

【0141】図16のAWBセンサ部501Bは、拡散板・フィルタ(白)201Aと色センサ201Bを備える。色センサ201Bからの出力は、ホワイトバランス制御部332内の色温度検出部332Aで色温度検出されてその結果がCPU60に送られる。CPU60は検出された色温度とEEPROM100から読み出した光源データとを参照、比較する事により正確な色温度と光源の種類を確定する。

【0142】このときの情報に基づいて画像信号処理回路15内のR利得制御部15BとB利得制御部15Cのゲインコントロールを行い、主撮像素子11のAWB制御を適確に即応性をもたせて行なうことが可能となる。

【0143】また、従来技術で問題となっていた白抽出が行えない単色成分が支配的な被写体においても色温度と光源を特定する事が可能な為、良好なAWB制御が可能となる。

【0144】制御検出用複合素子501の具体例を以下に示す。コントラストAFの場合、図17(A)に示すように、エリアセンサ部501Aとしてのエリアセンサ部201の周囲に、AWBセンサ部501Bとしての色センサ部200を配置し、さらにその周囲にオプティカルブラック(OB)画素203を配置している。ここで、色センサ部200は、図17(B)に示すように、カラーセンサ200c上に、色フィルタ200bを介して拡散用フィルタ(白)200aを配置している。これにより、OBクランプと色温度/光源の識別、AWBをTTLで行なうことが可能となる。なお、エリアセンサ部501Aにはカラーフィルタを設ける場合と設けない場合とがある。

【0145】図18は位相差AFを行なう場合における、エリアセンサ部501AとAWBセンサ部501Bの配置例である。ここでは、制御検出用複合素子501全体を、X-Yアドレス制御可能なエリアセンサ240で構成している。AWBセンサ部501BとしてのAWBセンサエリア241は、エリアセンサ240上にカラーフィルタを配置するか、もしくは、色センサ(色センサの構成については図17(B)を参照)を配置して構成される。一方、エリアセンサ部501AとしてのAEセンサエリア242及びAFセンサエリア243は、その位置をエリアセンサ240上で変更できるようになっている(両エリア中に示されている矢印は、エリアの位置が変更可能であることを示す)。なお、AFセンサエリア243がその位置を変更できる範囲または位置243aには、正確なフォーカス制御信号を得るために、カラーフィルタや色センサは配置されない(したがって、AFセンサエリア243がその位置を変更できる範囲または位置243aには、AWBセンサエリア241は配置されない)。また、AEセンサエリア243には、カラーフィルタが有っても無くとも良いが、カラーフィルタが有る領域からの信号と無い領域からの信号とが混在しないように領域を選択する必要がある。ここで動作について説明すると、エリアセンサ240上の実線で示す位置にAFセンサエリア243を設定してそのエリアから出力を取り出して位相差AFを行った後、エリアセンサ240上にAEセンサエリア242及びAWBセンサエリア241を設定して夫々のエリアから出力を取り出してAE及びAWBを行う。

【0146】図19及び図20は、位相差AFにおける

エリアセンサ240の他の配置例を示したものである。AWBセンサエリア241内の斜線で示した領域は、AFセンサエリア243がその位置を変更できる範囲または位置に対応する領域であってカラーフィルタや色センサが配置されていないので、この領域を除いた領域を選択してAWB用の出力が取り出される。また、AEセンサエリア241内の斜線で示した領域も同様のものであり、カラーフィルタが有る領域からの信号と無い領域からの信号とが混在しないように領域が選択されてAE用の出力が取り出される。

【0147】以下に、色センサ部501Bとして縦型半導体方式の色センサを用いた本実施形態の変形例について説明する。図21(A)に示すようなエリアセンサの画素配列において、ここでは、PN接合で形成されたフォトダイオードのみにGフィルタを設け、R、Bについては縦型半導体カラーセンサの構成を使用して、同一半導体基板上でAE/AF/AWBの検出機能を持たせることを特徴とする。図21(A)において、G及びR・BはAWBセンサとして使用され、B・Wはカラーフィルタが無いセンサ部としAE/AFセンサとして使用される。

【0148】図21に示す縦方向及び横方向の…は、1. B・Wのみが反復配置されるケース、2. Aで示す部分が反復配置されるケース、3. 図21(B)のBで示す部分が反復配置されるケース、がある場合を示している。

【0149】図22(A)は、縦型半導体カラーセンサのP層250に青色光が、N層251及びP層252に赤色光が入射させるようすを示している。

【0150】図22(B)は、縦型半導体カラーセンサの構造を示しており、2つのP層263と、N層264と、絶縁膜260と、電極261、262、265から構成される。

【0151】図22(C)は、縦型半導体カラーセンサの等価回路を示している。

【0152】(第5実施形態)以下に、エリアセンサーの解像力を向上させることを目的とする本発明の第5実施形態を説明する。コントラストAFを制御検出用撮像素子で行なう際、画素数、画素ピッチ、画素サイズが主撮像素子と同じであれば、ピント位置を正確に求めることも可能であるが、明らかに画素サイズ、画素数とも大きく異なる場合には、合焦精度において問題が生じてくる。そこで本実施形態では、画素配列を狭めることにより解像度を向上させるようにする。

【0153】図23(A)に示すように従来の画素配列は基板形状に配置されており、縦の画素列は一直線であった。そこで本実施形態では、図23(B)に示すように画素をひし形にすることによって画素の配列を狭めるようにする。

【0154】図23(C)及び(D)は主撮像素子11

としてのフルフレームCCDに適用した例であり、図23(C)に示すように、1ラインの電荷はジグザグに転送される。図23(D)はフルフレームCCDの構成を示している。

【0155】図24は、制御検出用撮像素子20、206、501としてのX-Yアドレス制御可能な撮像素子に適用した例である。撮像部はひし形に配列した複数の画素272から構成され、各画素272はフォトダイオード272-2と垂直スイッチ272-1から構成される。撮像部の周囲部には水平スイッチ274を介して水平走査器270が接続されるとともに、垂直走査器271が直接接続されている。

【0156】データ出力は出力線273上に現れ、出力増幅器275で増幅された後、出力部278から出力される。出力線273には負荷抵抗276とビデオバイアス277が接続されている。

【0157】以上のように、撮像素子の画素の配列をひし形とすることで、その間隔が狭まり、解像度が向上する。ひいては、合焦精度の問題がなくなる。

【0158】(第6実施形態)本発明の第6実施形態は、コントラストAF方式において、主撮像素子と制御検出用撮像素子とでその画素サイズ及び画素ピッチを一致させることを特徴とする。すなわち、制御検出用撮像素子のエリアサイズが主撮像素子のエリアサイズよりも小さい場合には、図25(A)に示すように、小さいエリアサイズの制御検出用撮像素子282-1を主撮像素子282の中央部に合わせて配置するようにする。図25(A)において280はレンズ、281はミラーである。

【0159】また、図25(B)は他の例を示しており、主撮像素子282と同じエリアサイズの領域に、カラーフィルタが画素上に貼付された制御検出用撮像域283を複数設け、各領域283毎でAE/AF/AWBを行なうようにする。

【0160】また、図25(C)はさらに他の例を示しており、主撮像素子282と同じエリアサイズの領域に、画素上にカラーフィルタが貼付されていない制御検出用撮像域284を複数設けるとともに、空いている部分にR、G、Bの色センサ284-1を配置して多点AF/AEを行なう。

【0161】また、図25(D)はさらに他の例を示しており、R、G、Bの色センサ286、290と、AE素子287、289、AF素子288、291からなるブロック285を複数配置したものである。

【0162】(第7実施形態)図26は、本発明の第7実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。本発明の第7実施形態は、コントラストAFにおける制御検出用撮像素子と主撮像素子の光路長誤差を補正することを意図している。

【0163】図26において、CPU60内のAF用照



度補償制御部61は、フォーカス制御信号検出手段32からの焦点信号を受けて、光量的に適正となるAFデータが求まるように駆動回路70に制御検出用撮像素子20のシャッター時間(蓄積時間)をコントロールする命令を送り、且つAGC22を制御して適正な合焦動作を行なう。

【0164】このとき、制御検出用撮像素子合焦制御部621は、エンコーダ68からの出力パルスを取り込んでフォーカス移動用の第4群レンズ5の繰り出し方向に関する情報を取得するとともにピーク検出による山のぼり制御を行う。また、相関演算部631は、制御検出用撮像素子20で取得したデータと主撮像素子11間の相関を演算する。さらに、補償量(デフォーカス量)演算部641は、絞り3に関するエンコーダ68-1からの出力パルスを取り込んで絞り値を検出するとともに、ズームに関するエンコーダ68-2からの出力パルスを取り込んでズーム位置を検出する。検出された絞り値とズーム位置とはEEPROM100に記憶されている補正データと比較されて制御検出用撮像素子20と主撮像素子11との間の合焦ズレ量が演算される。

【0165】制御検出用撮像素子合焦位置制御部621で取得された繰り出し方向に関する情報と、補償量演算部641で取得された合焦ズレ量に関する情報とはレンズ駆動制御部66にフィードバックされてレンズ駆動の補正がなされる。

【0166】図27及び図28は、図26に示すフォーカシング用の第4群レンズ5を駆動するリニアモータ(ボイスコイルモータ)72周辺の構成を示す図であり、図27は側面図であり、図28は斜め背面図である。リニアモータ72の駆動部290bの下部に位置検出手段としてのリニアエンコーダ290i(図26の68に対応)のスケール290hを装着し、リニアエンコーダ290i本体は、スケール290hの信号を読み取ることが可能な位置に配置されている。

【0167】リニアエンコーダ290iは、スケール290hのほかに、スケール290hに対して少なくとも2本のレーザ光束を照射する面発光型半導体レーザと、スケール290hにより反射されたレーザ光束を受光する受光素子を備えている。

【0168】290aはコイル、290cはサイドヨーク、290dはスリーブ、290eはフォーカシングレンズ枠、290fはマグネット、290gはセンターヨークである。

【0169】(第8実施形態) 今までの実施形態では制御検出用素子は1つであることを想定したが、本実施形態では制御検出用撮像素子20を複数設けたことを特徴とする。なお主制御素子については今までの実施形態と同様なので以下の実施形態では図示及びその説明を省略する。

【0170】図29は、本発明の第8実施形態に係る撮

像装置の構成を示す図である。第8実施形態はホワイトバランス制御に関する図である。

【0171】6-1は、ハーフミラー6により分岐された被写体像の光路を、さらに他の光学系6-2及び6-3の二方向に分岐する光学系である。光学系6-2及び6-3は、光学系6-1により分岐された被写体像の光路を、さらに二方向に分岐する光学系である。

【0172】9R、9G、9Bは、主撮像素子との像を合わせるためのレンズである。10R、10G、10Bは、それぞれ制御検出用撮像素子20R、20G、20B用の光学フィルタである。さらに、制御検出用撮像素子20Rには色フィルタ20R-1、制御検出用撮像素子20Gには色フィルタ20G-1、制御検出用撮像素子20Bには色フィルタ20B-1が設けられている。

【0173】駆動回路101R、101G、101Bは前述したように、それぞれ、Hドライブ25、Vドライブ26、SG27により構成されるものとする。

【0174】制御検出用撮像素子20R、20G、20Bは、入力手段28と検波域設定制御部29とCPU60によりその設定域が設定される。駆動回路101R、101G、101B内のHドライブ25、Vドライブ26、SG27により、設定域に合った画素面の指定域の駆動が行なわれる。

【0175】この駆動により出力される検波域内の画像信号R、G、Bは、それぞれAGC21R、21G、21B、A/D22R、22G、22B、FPNキャンセル部23R、23G、23B、画像処理回路24によりデジタル映像信号とされる。以降の処理については、図1を参照して説明した通りである。

【0176】このように構成した場合、制御検出用撮像素子20RからはR信号、制御検出用撮像素子20GからはG信号、制御検出用撮像素子20BからはB信号が出力されることになり、分離されたR、G、B各信号が得られる。すなわち、図2において説明した画像処理回路24内の色分離処理をする必要がないので、画像信号処理の高速化が可能となる。

【0177】また、1つのエリアセンサに色フィルタを配置する際に、一般的な原色ベイヤー配置では、色フィルタ20G-1及び色フィルタ20R-1を配置したGR行と、色フィルタ20G-1及び色フィルタ20B-1を配置したGB行の構成になる。この場合、色フィルタ20G-1を配置した画素の数は全画素の半分、色フィルタ20R-1、20B-1を配置した画素の数はそれぞれ全画素の1/4になる。

【0178】これに対して、同じ画素数の制御検出用撮像素子を複数(20R、20G、20B)で構成した本実施形態では、各色フィルタ毎に1つの制御検出用撮像素子の全画素を割り当てているので、色フィルタ20G-1を配置した画素の数が2倍、色フィルタ20R-1、20B-1を配置した画素の数がそれぞれ4倍にな

り、より多くの被写体画像情報を元にしたAWB制御を行うことが可能となる。すなわち、より正確な、より高精度なAWB制御を行うことができる。

【0179】(第9実施形態)図30は、本発明の第9実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。第8実施形態では、被写体像のR、G、B各成分を制御検出用撮像素子に投影する方法として光路分岐用の光学系6-1、6-2、6-3及び色フィルタ20R-1、20G-1、20B-1をそれぞれ配置した3つの制御検出用撮像素子による構成例を示したが、本実施形態のような、色分解プリズム104を用いた別の変形例も可能である。

【0180】主撮像素子との像を合わせるためのレンズ9及び、制御検出用撮像素子20R、20G、20B用の光学フィルタ10を通過した被写体像は、色分解プリズム104により、R、G、B各成分に分離され、制御検出用撮像素子20RにはR成分、制御検出用撮像素子20GにはG成分、制御検出用撮像素子20BにはB成分が投影される。以降の処理は、図29のR、G、B信号の説明と同様である。

【0181】本実施形態の構成を用いることにより、第8実施形態における色フィルタ20R-1、20G-1、20B-1が不要になる。

【0182】(第10実施形態)以下に図31を参照して第10実施形態を説明する。第10実施形態は、図29に示す制御検出用撮像素子20Rの構成として原色カラーの色フィルタR、G、B(図31(A))を用い、制御検出用撮像素子20Gの構成として補色カラーの色フィルタYe(黄)、Mg(マゼンダ)、Cy(シアン)、G(緑)(図31(B))を用いたことを特徴とする。

【0183】このように構成した場合、制御検出用撮像素子20RよりR、G、B信号が出力され、制御検出用撮像素子20GよりYe、Mg、Cy、G信号が出力される。R、G、B信号の以降の処理は、図2の説明と同様である。

【0184】一方、制御検出用撮像素子20Gより出力されるYe、Mg、Cy、G信号は、AGC21G、A/D22G、FPNキャンセル部23Gにおける処理を行った後、画像処理回路24に入力される。

【0185】画像処理回路24では、R、G、B信号と異なる色分離処理が行われる。これについて以下に具体的に説明する。

【0186】Ye、Mg、Cy信号とR、G、B信号は以下のような関係がある。

【0187】 $Ye = R + G$

$Mg = R + B$

$Cy = G + B$

すなわち、近接したYe、Mg、Cy、G信号を用いれば、演算処理によりR、G、B各成分が求まる。

【0188】 $Cy - G = (G + B) - G = B$

$Ye - G = (R + G) - G = R$

これらのB、R信号とG信号より、以降のホワイトバランス制御を行う。

【0189】本実施の形態では、原色カラーの色フィルタを配置した制御検出用撮像素子20Rの第1のR、G、B信号と、補色カラーの色フィルタを配置した制御検出用撮像素子20GのYe、Mg、Cy、G信号より求めた第2のR、G、B信号の両方が得られる。一般に、補色フィルタを配置した撮像素子は感度が良い出力が得られるので、露出制御より、被写体像が暗いと判断された場合は、第2のR、G、B信号を用いたホワイトバランス制御を行う。また、被写体像が十分に明るい場合には、演算処理の不要な、制御検出用撮像素子20Rより出力された第1のR、G、B信号を用いたホワイトバランス制御を行う。

【0190】上記した第10実施形態によれば、原色カラーの色フィルタを配置した制御検出用撮像素子20Rの他に、補色カラーの色フィルタを配置した制御検出用撮像素子20Gを設け、各々より得られる2種類のR、G、B信号を、被写体像の明るさに応じて適用的に切り替えて使用するようにしたので、被写体像が暗い場合にも、より正確でより高精度なホワイトバランスを行うことが可能となる。

【0191】(第11実施形態)図32は、本発明の第11実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。図32はフォーカス制御に関連している。6-1は、光学系6により分岐された被写体像の光路を、さらに制御検出用撮像素子20及び制御検出用撮像素子20Bの二方向に分岐する光学系である。

【0192】制御検出用撮像素子20側、すなわちレンズ9以降の系は、図1の説明と同様である。制御検出用撮像素子20B側については、図1のレンズ9及びフィルタ10を、位相差法AF用の光学系(コンデンサレンズ400、絞り401、セパレートレンズ402)に置き換えている。ここでは図7と同様の構成を簡略化して示している。

【0193】駆動回路101Bについては、駆動回路101と同様に、それぞれSG、Hドライバ、Vドライバにより構成されるものとする。

【0194】制御検出用撮像素子20Bは、制御検出用撮像素子20と同様に、入力手段28と検波域設定制御部29とCPU60により設定域を設定し、駆動回路101BのSG、Hドライバ、Vドライバにより設定域に合った画素面の指定域を駆動させる。

【0195】この駆動により出力される検波域内の画像信号BはAGC21B、A/D22B、FPNキャンセル部23B、画像処理回路24によりデジタル映像信号とされる。以降の処理については、図1と同様である。

【0196】本実施形態では、制御検出用撮像素子20

より出力される画像信号1より図3～図6と同様のフォーカス制御が可能である。また、制御検出用撮像素子20Bより出力される画像信号Bより、図10～図14と同様の位相差法でのフォーカス制御が可能である。この方式の異なる2種類のフォーカス制御を、CPU60の制御のもとに適応的に切り換えるようにしている。

【0197】第11実施形態によれば、いずれのフォーカス制御においても、TTL方式で実現可能で、交換レンズへの対応が可能、パララックスが無い効果がある。

【0198】図3～図6の構成では、フォーカス制御を行うだけに限らず、デジタル映像信号として被写体像の画像信号そのものを得ることができる。このデジタル映像信号を用いれば、動画のLCD表示が可能となる。一方、位相差法によるフォーカス制御では、フォーカス検出時に実際にレンズを駆動させないので、実際にレンズを駆動する、図10～図14の方法よりも高速なAFが可能である。

【0199】そこで、LCD表示を優先する場合には図3～図6のフォーカス制御に切替え、高速AFを優先する場合には位相差法のフォーカス制御に切替えることで、適応的なフォーカス制御が可能となる。切替えは、例えば、LCD表示をする／しないのユーザ設定に基づき、CPU60が制御を行う。

【0200】本実施の形態では、方式の異なるフォーカス制御の適応的な切替えについて説明したが、他の変形例も考えられる。例えば、複数の制御検出用撮像素子を異なる光路長となる位置に配置して、複数の光路長に対応する出力を同時に得るようにすれば、必要な出力を短時間で得ることができる。あるいは複数の制御検出用撮像素子を、対応する画素が1/2画素ずれた位置に配置して、複数の出力を合成して見かけ上の画素数を増やし、高精細なAFを行う。

【0201】以下に図33を参照して上記した画素ずらしの方法について詳細に説明する。例えば図32において、主撮像素子とは別体に設けられた制御検出用撮像素子20に入射した光を取り込み、画像信号1として画像信号処理回路24へ転送する。この場合、制御検出用撮像素子20Bの位置は、制御検出用撮像素子20に関して半画素分上の位置（画素間隔の1/2の長さの位置）に配置される。

【0202】制御検出用撮像素子20Bに入射した光は画像信号Bとして画像信号処理回路24へ転送される。画像信号処理回路24上には、画像信号1及び画像信号Bが記憶されることになり、CPU60では、この2つの画像を合成して1枚の画像とする。

【0203】ここで、この画像の合成処理に関して説明する。図33の(A)は画像信号1、図33の(B)は画像信号1に対して半画素分上にずらした画素であり、これらを図33の(C)に示すように合成する。合成した画像は合成する前の画像の2倍の画素数を持った画像

となる効果を有する。

【0204】このような実施形態により、解像度が実際の2倍になり、高周波成分の抽出精度が上がりオートフォーカス精度が向上する。

【0205】（第12実施形態）図34は、本発明の第12実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。第12実施形態は露出制御に関している。

【0206】6-1は、光学系6により分岐された被写体像の光路を、さらに制御検出用撮像素子20及び制御検出用撮像素子20Bの二方向に分岐する光学系である。制御検出用撮像素子20側、すなわちレンズ9以降の系は、図1の説明と同様である。制御検出用撮像素子20B側の構成について説明すると、9Bは主撮像素子との像を合わせるためのレンズである。10Bは制御検出用撮像素子20B用の光学フィルタである。51はアイリス駆動回路、53はシャッター駆動回路である。

【0207】駆動回路101Bについては、詳細を図示しないが、駆動回路101と同様に、それぞれSG、Hドライバ、Vドライバにより構成されるものとする。

【0208】制御検出用撮像素子20Bは、制御検出用撮像素子20と同様に、入力手段28と検波域設定制御部29とCPU60により設定域を設定し、駆動回路101B内のSG、Hドライバ、Vドライバにより設定域に合った画素面の指定域を駆動させる。

【0209】この駆動により出力される検波域内の画像信号BはAGC21B、A/D22B、FPNキャンセル部23B、画像処理回路24によりデジタル映像信号とされる。以降の処理については、図1と同様である。

【0210】それぞれの制御検出用撮像素子を用いた露出制御は、図6と同様であるが、ここでは特に、図34における制御検出用撮像素子20には第一の感度E1を設定する。制御検出用撮像素子20Bには、E1の2倍となる第二の感度E2を設定する。すなわち、被写体像の明るさが一定の時、制御検出用撮像素子20Bは、制御検出用撮像素子20の2倍のレベルの出力をする。

【0211】また、制御検出用撮像素子20Bの飽和レベルは、制御検出用撮像素子20の半分である。被写体を撮像し、制御検出用撮像素子20及び制御検出用撮像素子20Bを同時に動かし、露光量の測定を開始する。

【0212】制御検出用撮像素子20Bの感度の範囲に入る被写体の輝度を輝度1とする。このとき、輝度1は制御検出用撮像素子20についても感度の範囲内である。

【0213】輝度1の際は、どちらの制御検出用撮像素子の出力でも露光量が飽和せず、露光量の測定が可能なので感度が高く、出力レベルがより飽和に近い、制御検出用撮像素子20Bの出力を用いて測光結果を得る。これにより、制御検出用撮像素子20よりも精度よく測定可能である。

【0214】ここで制御検出用撮像素子20Bの感度の

範囲は越えるが、制御検出用撮像素子20の感度の範囲に入る被写体の輝度を輝度2とする。輝度2の際は、制御検出用撮像素子20Bの出力は飽和しており、露光量の数値を得ることはできない。

【0215】一方、制御検出用撮像素子20の出力は飽和しておらず、露光量の測定が可能なので、制御検出用撮像素子20の出力を用いて、測光結果を得る。

【0216】制御検出用撮像素子20と制御検出用撮像素子20Bの出力のどちらを選ぶかは、制御検出用撮像素子20Bの出力を観測していれば判定できる。

【0217】制御検出用撮像素子20Bが飽和していたら制御検出用撮像素子20の出力、飽和していなければ制御検出用撮像素子20Bの出力を用いるように制御する。この測光結果を用いて、主撮像素子の露出を制御し、撮影・記録を行う。

【0218】これにより、広い範囲の被写体輝度に対して、一度の測定で被写体の露光量を量ることが可能である。

【0219】また、飽和していないほうの撮像素子の出力をLCD41に表示するようにしてもよい。

【0220】また、本実施の形態では、2つの異なる感度の制御検出用撮像素子で構成した例について説明したが、さらに異なる感度の種類を追加して設けた場合には、さらに広い範囲の被写体輝度に対応可能である。

【0221】本実施形態の変形例について説明する。前記した実施形態では、被写体輝度に応じて、異なる感度の複数の制御検出用撮像素子の出力を選択的に用いる例について説明したが、複数の出力を合成して用いても良い。

【0222】前記輝度1の場合、露光量は、制御検出用撮像素子20及び制御検出用撮像素子20Bの両方の感度内に入り、どちらの出力も飽和していない。この場合は、2つの制御検出用撮像素子20の出力を加算する。これにより、回路系のノイズに対してより大きな信号レベルで値を扱うことになり、より高精度な測光を行うことが可能である。この変形例では、制御検出用撮像素子20及び制御検出用撮像素子20Bは異なる感度でも同じ感度でも良い。

【0223】(第13実施形態)以下に本発明の第13実施形態を説明する。

【0224】図35は、本発明の第13実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。6-1は、光学系6により分岐された被写体像の光路を、さらに6-2及び6-3の二方向に分岐する光学系である。6-2及び6-3は、光学系6-1により分岐された被写体像の光路をさらに二方向に分岐する光学系である。

【0225】9R、9G、9Bは、主撮像素子との像を合わせるためのレンズである。10R、10G、10Bは、それぞれ制御検出用撮像素子20R、20G、20B用の光学フィルタである。

【0226】駆動回路101R、101G、101Bについては、詳細を図示しないが、それぞれSG、Hドライブ、Vドライブにより構成されるものとする。

【0227】また、制御検出用撮像素子20R、20G、20Bは、入力手段28と検波域設定制御部29とCPU60により設定域を設定し、それぞれ駆動回路内のSG、Hドライブ、Vドライブにより設定域に合った画素面の指定域を駆動させる。

【0228】この駆動により出力される検波域内の画像信号R、G、Bは画像信号切替回路102へ入力される。画像信号切替回路102はCPU60により制御され、選択された画像信号は、AGC回路21へと出力する。AGC以降の処理については、図1と同様である。

【0229】上記した実施形態によれば、複数の制御検出用撮像素子の出力に対してAGC回路21、A/D22、FPNキャンセル部23を兼用する構成なので、回路規模が小さくなるという効果がある。

【0230】(第14実施形態)図36は、本発明の第14実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。6-1は、光学系6により分岐された被写体像の光路を、さらに制御検出用撮像素子20及び制御検出用撮像素子20Bの二方向に分岐する光学系である。制御検出用撮像素子20側、すなわちレンズ9以降の系は、図1の説明と同様である。

【0231】制御検出用撮像素子20B側について説明すると、図1のレンズ9及びフィルタ10を、位相差法AF用の光学系(コンデンサレンズ400、絞り401、セパレータレンズ402)に置き換えている。ここでは、図10~図13と同様の構成を簡略化して示している。

【0232】駆動回路101B及び制御検出用撮像素子20Bに関する駆動については、図10~図13と同様である。

【0233】本実施形態の構成においては、制御検出用撮像素子20B側でAFを行い、制御検出用撮像素子20側でAE、AWB、LCD表示を行うことが可能である。また、この構成においては、制御検出用撮像素子20BをAF専用を用いることで、光学系6-1から制御検出用撮像素子20Bまでの光学系をAFに特化することが可能である。これにより、AFのさらなる高性能化が実現できる。

【0234】さらに、例えば、被写体像のうち、AFするエリアを限定することで、光学系を簡略化することも可能である。

【0235】図36の構成では、制御検出用撮像素子20Bの出力にAGC、A/D、FPNキャンセル、画像処理回路等の構成がいらないので、回路規模を小さくすることが可能である。

【0236】また、前記した図32の構成において、制御検出用撮像素子20の出力より得られる画像信号と、

制御検出用撮像素子20Bの出力より得られる画像信号を選択的に切り替えてAFを行うのではなく、制御検出用撮像素子20Bの出力はAF、制御検出用撮像素子20の出力はAE、AWB、LCD表示、というように専用に用いることで、光学系6-1から制御検出用撮像素子20Bまでの光学系をAFに特化することが可能である。これにより、AFのさらなる高性能化が実現できる。

【0237】さらに、例えば、被写体のうちAFするエリアを限定することで、光学系を簡略化することも可能である。

【0238】本実施形態は、制御検出用撮像素子を複数有するすべての構成に対して効果を持つので、前記した第8～第12実施形態に含まれる構成のそれぞれに適用可能である。

【0239】なお、上記した第8～第13実施形態では、制御検出用撮像素子を3つあるいは2つ使用する場合について述べてきたが、同様の効果を得るには、複数ならばいずれも効果がある。

【0240】また、ホワイトバランス制御についての実施の形態（第8実施形態）、フォーカス制御についての実施の形態（第11実施形態）、露出制御についての実施の形態（第12実施形態）をそれぞれ個別に説明してきたが、それらを適宜を組み合わせた構成を採用すれば複数の制御に対して効果を持つことは自明である。

【0241】

【発明の効果】本発明によれば、撮像素子の多画素化へ向けたAE/AF/AWB機能の即応性、消費電力及び回路規模の抑制、使い勝手を考慮した多分割測光/多点AF、を実現可能な撮像装置を提供することができる。

【0242】また、使用する撮像素子の種類・方式に左右されない、取付箇所/ズームなどが性能に影響を及ぼさない、かつ、コストが高くならず、小型化が可能である撮像装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】画像信号処理回路15、24周辺の構成を示す図である。

【図3】フォーカス制御信号検出手段32の構成を示す図である。

【図4】AF制御のための構成を示す図である。

【図5】AF制御について説明するための図である。

【図6】図6はAE制御のための構成を示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図8】ホワイトバランス制御部331と画像信号処理回路15の構成を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態におけるカラーフィルタの選択的配置の具体例を示す図である。

【図10】位相差AFの光学的構成を示す図である。

【図11】2光束分離と4光束分離の場合における各構成部材の違いを示す図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第3実施形態に係る撮像装置の構成の変形例を示すブロック図である。

【図14】AF光学系の影響によるディストーションについて説明するための図である。

【図15】本発明の第4実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図16】ホワイトバランス制御部332と画像信号処理回路15の構成を示す図である。

【図17】CMOSエリアセンサからの読み出しについて説明するための図である。

【図18】位相差AFにおけるエリアセンサ240の配置の一例を示す図である。

【図19】位相差AFにおけるエリアセンサ240の配置の他の例を示す図である。

【図20】位相差AFにおけるエリアセンサ240の配置の他の例を示す図である。

【図21】縦型半導体カラーセンサを利用するエリアセンサの配置の一例を示す図である。

【図22】縦型半導体カラーセンサについて説明するための図である。

【図23】解像力を向上するためのエリアセンサの配置の一例を示す図である。

【図24】図23のセンサ配置を適用したX-Yアドレス制御撮像素子の構成を示す図である。

【図25】本発明の第6実施形態を説明するための図である。

【図26】本発明の第7実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図27】リニアエンコーダの構成を示す図である。

【図28】リニアエンコーダの構成を示す図である。

【図29】本発明の第8実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図30】本発明の第9実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図31】制御検出用撮像素子20R及び制御検出用撮像素子20Gの構成を示す図である。

【図32】本発明の第11実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図33】画素ずらしの方法について説明するための図である。

【図34】本発明の第12実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図35】本発明の第13実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【図36】本発明の第14実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

成を示す図である。

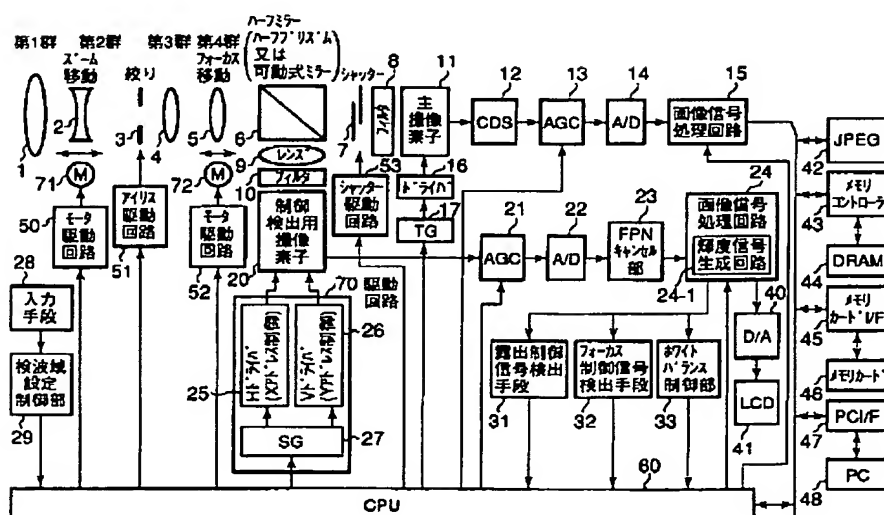
【図37】制御検出用撮像素子20の同一半導体基板上に駆動回路70を形成させた構成を示す図である。

【符号の説明】

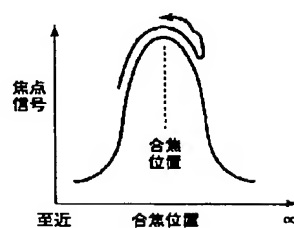
- 1 第1群レンズ
- 2 第2群レンズ
- 3 絞り
- 4 第3群レンズ
- 5 第4群レンズ
- 6 分岐光学系
- 7 シャッター
- 8 光学フィルタ
- 9 レンズ
- 10 光学フィルタ
- 11 主撮像素子
- 12 CDS (ノイズ低減回路)
- 13 AGC (オートゲインコントロール)
- 14 ADコンバータ
- 15 画像信号処理回路
- 16 ドライバ
- 17 タイミングジェネレータ (TG)
- 20 制御検出用撮像素子
- 21 AGC
- 22 A/D
- 23 FPNキャンセル部
- 24 画像信号処理回路

- 24-1 輝度信号生成回路
- 25 Hドライバ (H駆動回路)
- 26 Vドライバ (V駆動回路)
- 27 駆動信号発生回路 (SG)
- 28 入力手段
- 29 検波域設定制御部
- 31 露出制御信号検出手段
- 32 フォーカス制御信号検出手段
- 33 ホワイトバランス制御部
- 40 D/A
- 41 LCD
- 42 JPEG圧縮回路
- 43 メモリコントローラ
- 44 DRAM
- 45 メモリーカード I/F
- 46 メモリーカード
- 47 PCI/F
- 48 PC
- 50 モータ駆動回路
- 51 アイリス駆動回路
- 52 モータ駆動回路
- 53 シャッター駆動回路
- 60 CPU
- 70 駆動回路
- 71 モータ
- 72 モータ

【図1】

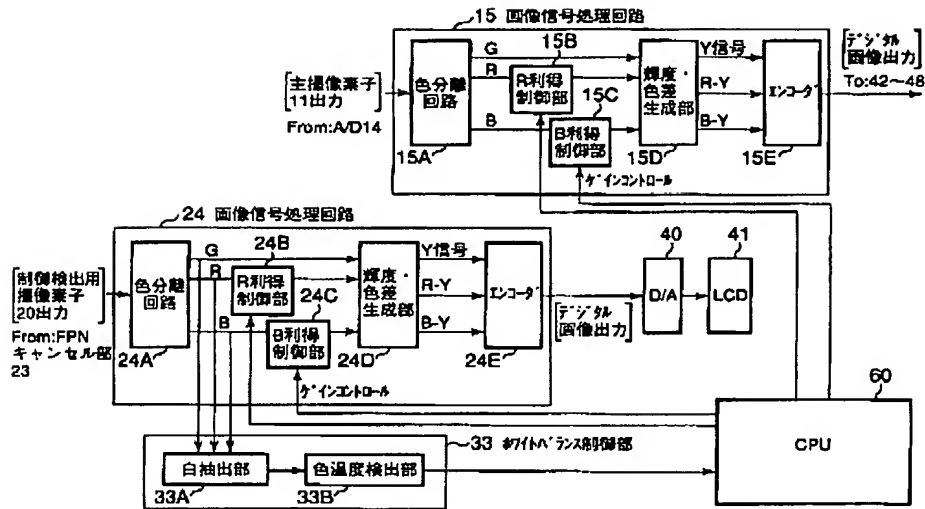


【図5】

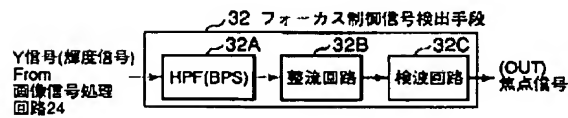




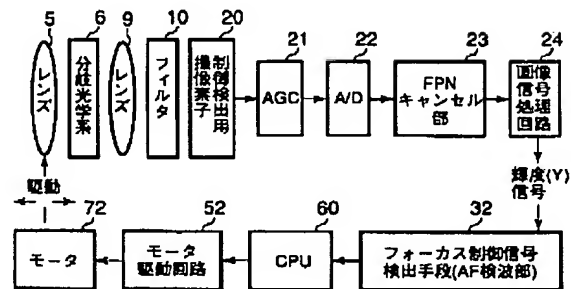
【図2】



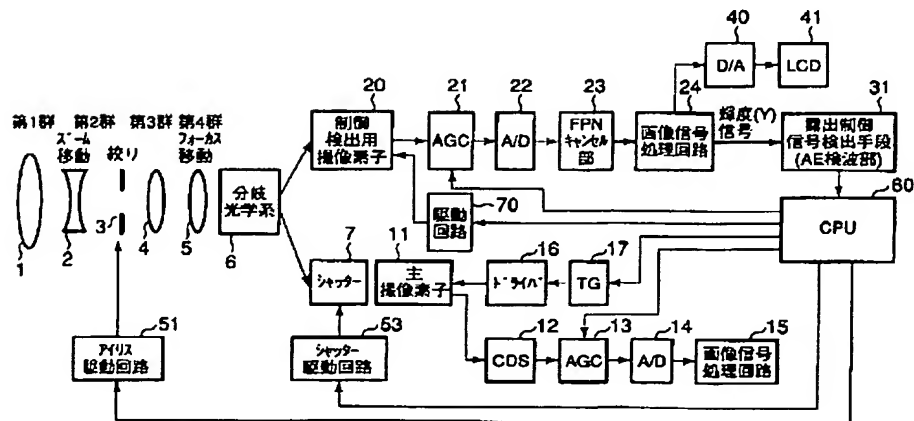
【図3】



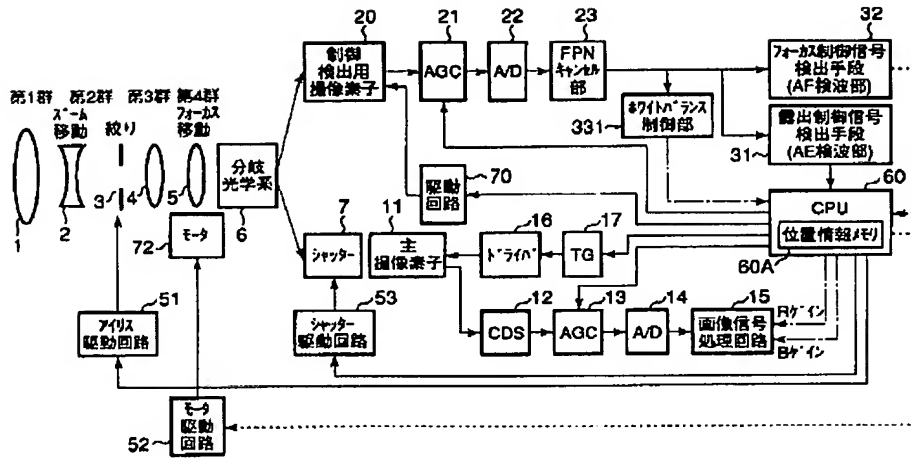
【図4】



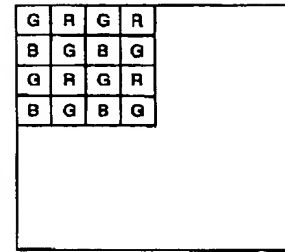
【図6】



【図7】

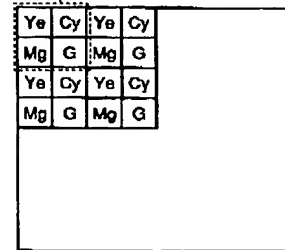


【図31】



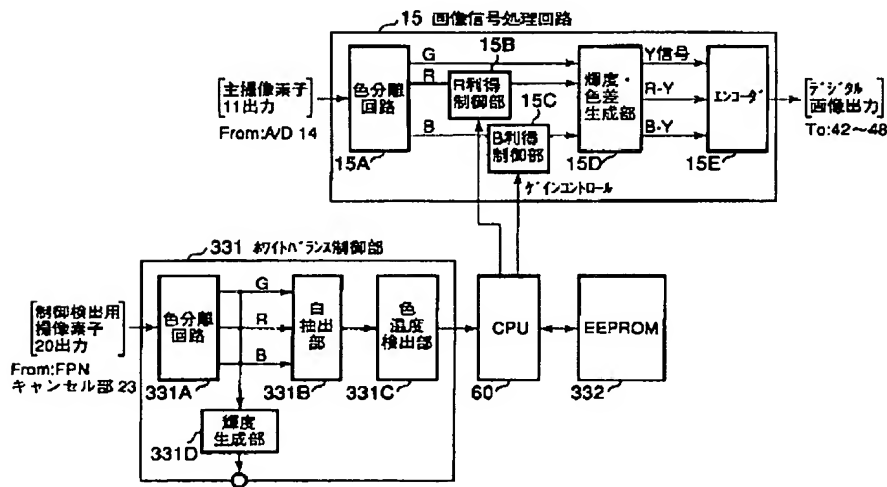
(A)

近接とするYe,Mg,Cy,Gの組合せ

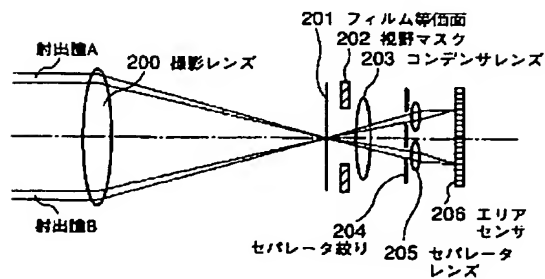


(B)

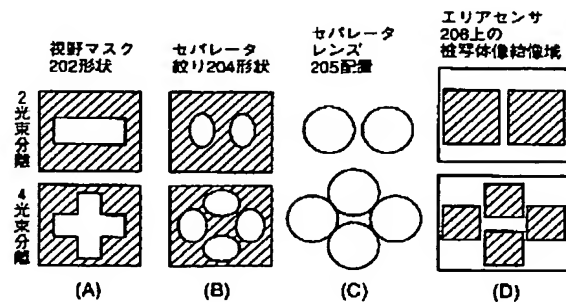
【図8】



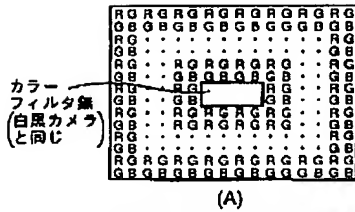
【図10】



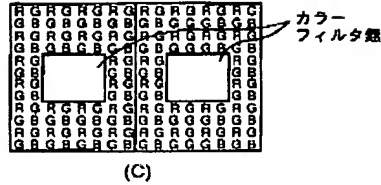
【図11】



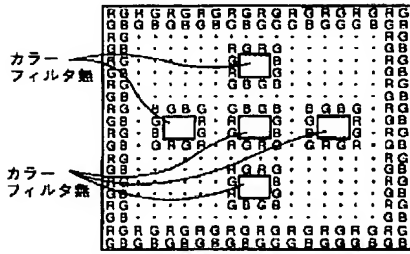
【図9】



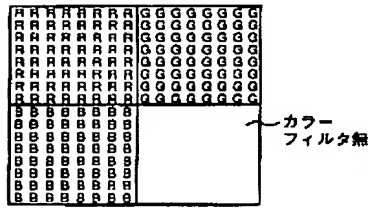
(A)



(C)

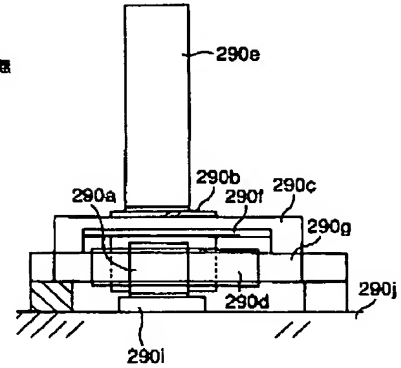


(B)

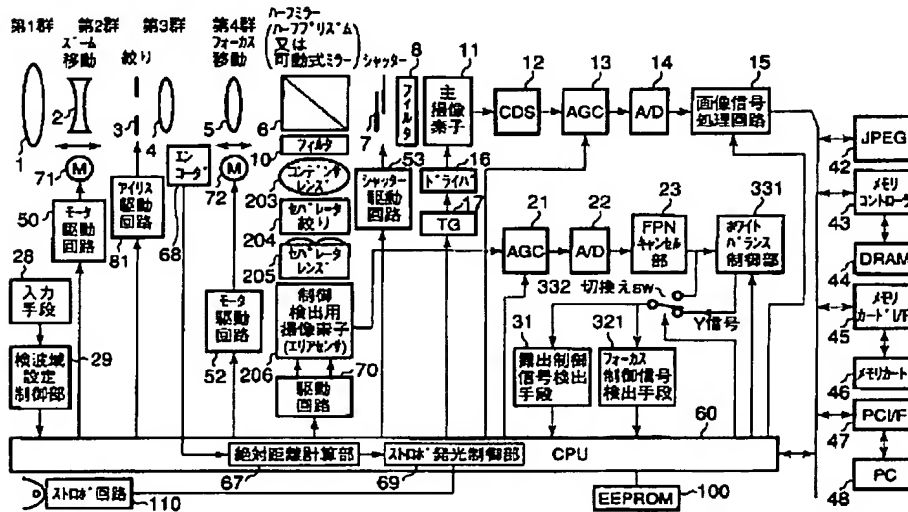


(D)

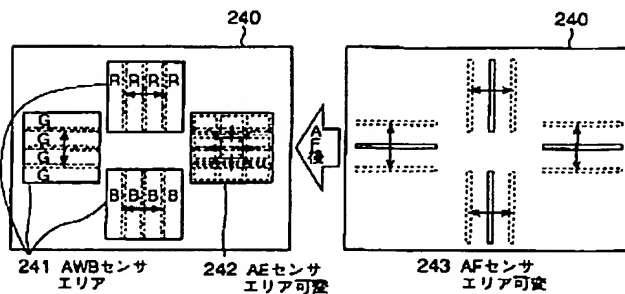
【図27】



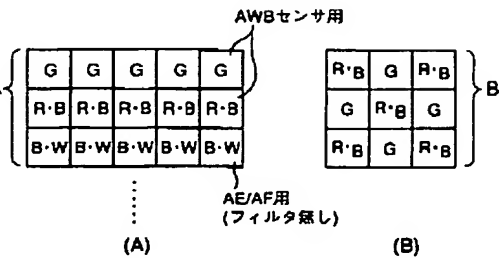
【図12】



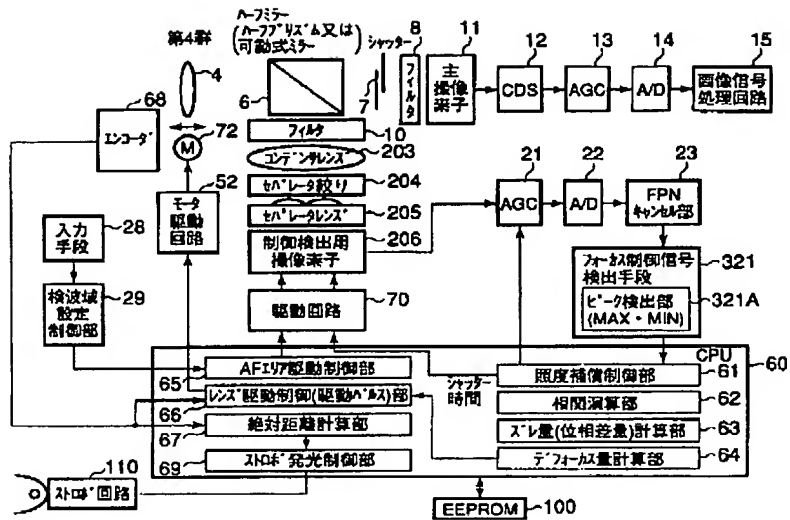
【図20】



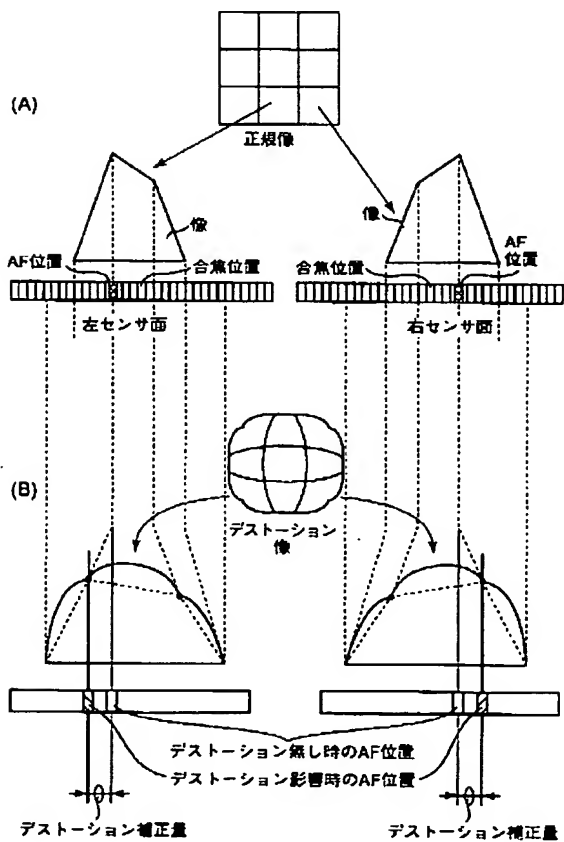
【図21】



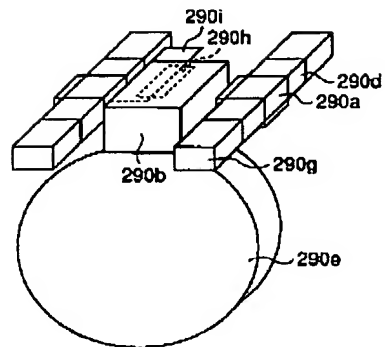
【图 13】



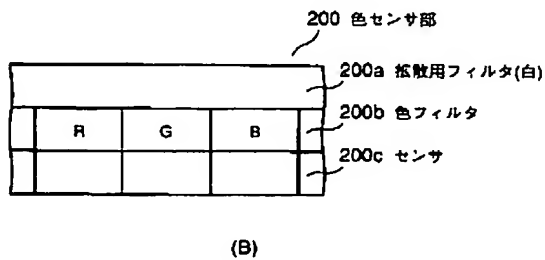
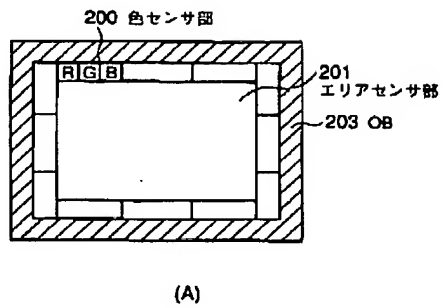
【图 14】



【图 28】

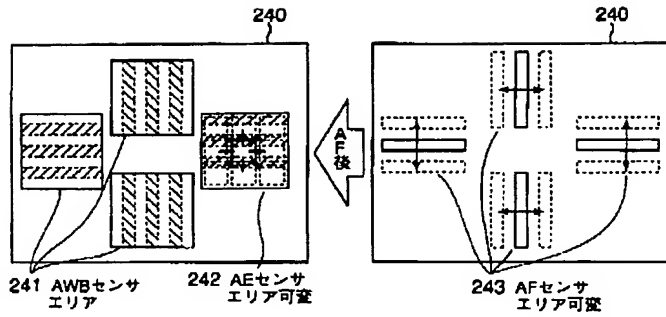


【图 17】

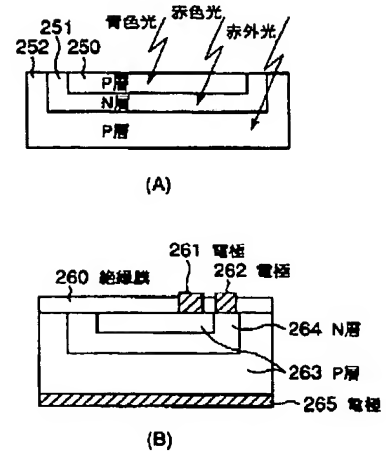




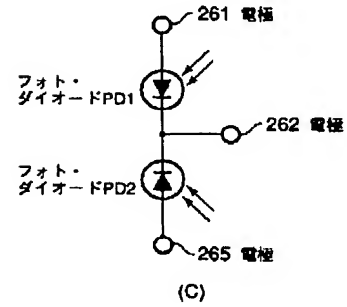
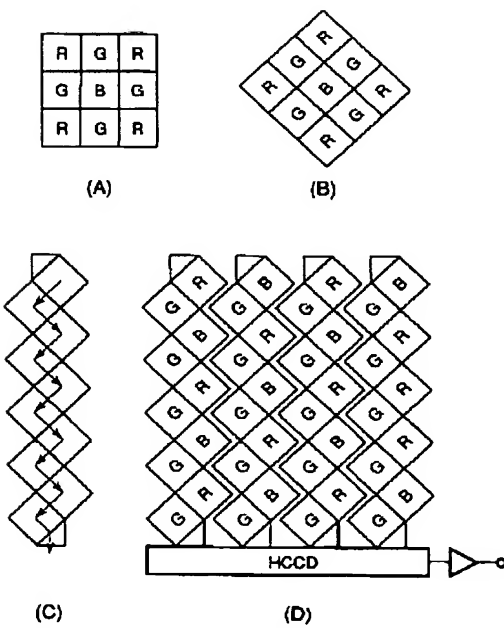
【図19】



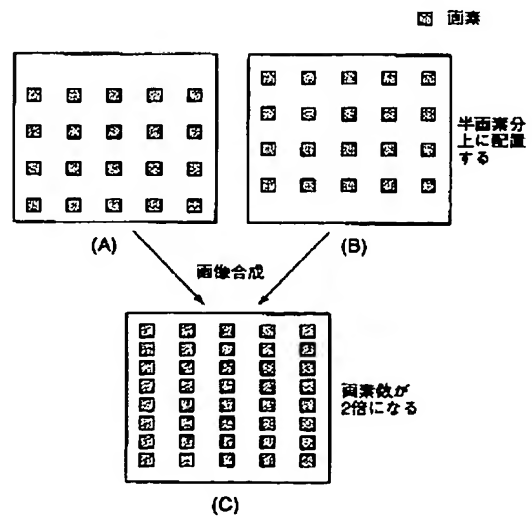
【図22】



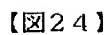
【図23】



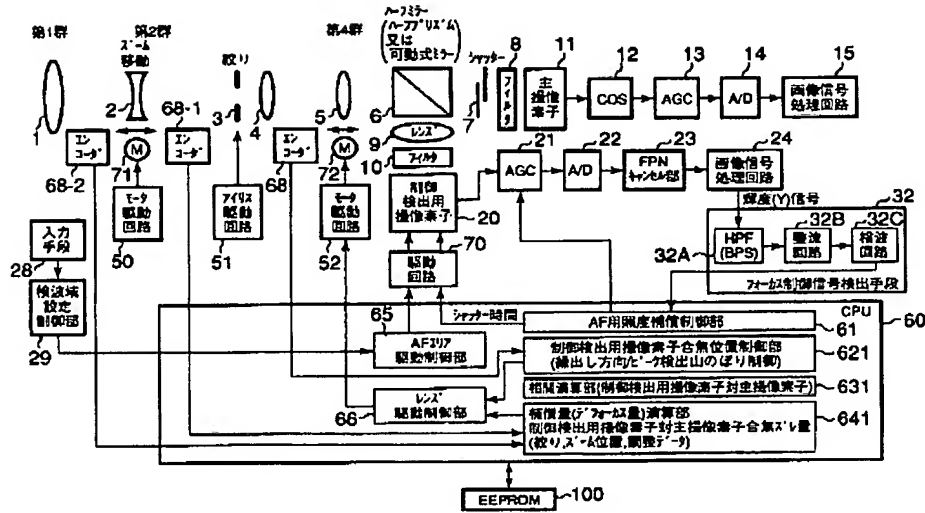
【図33】



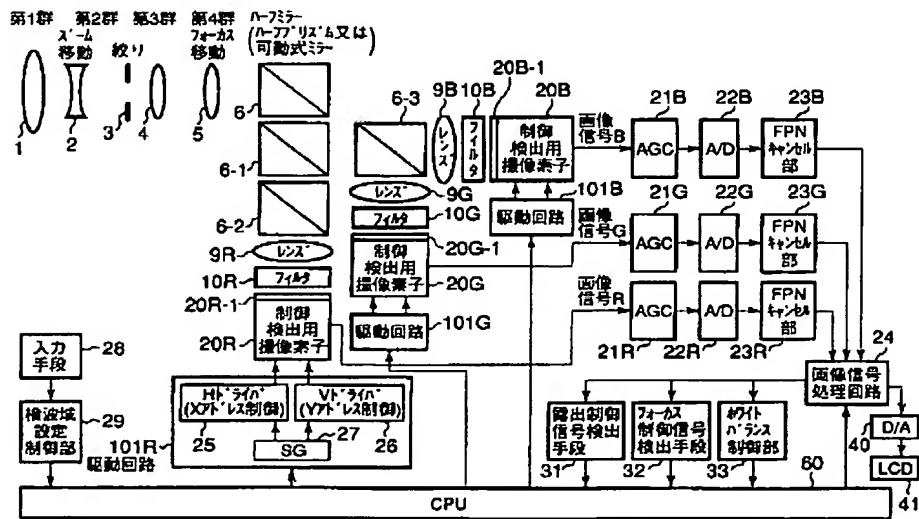




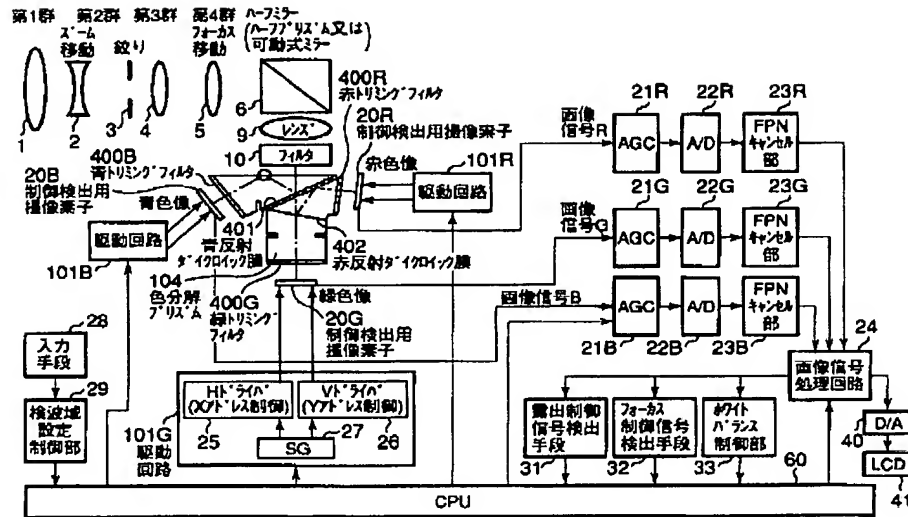
【図26】



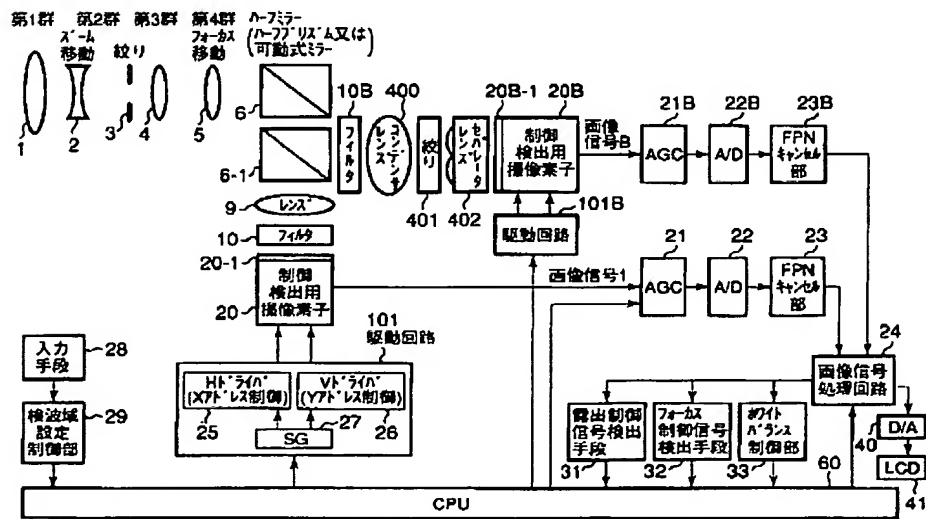
【図29】



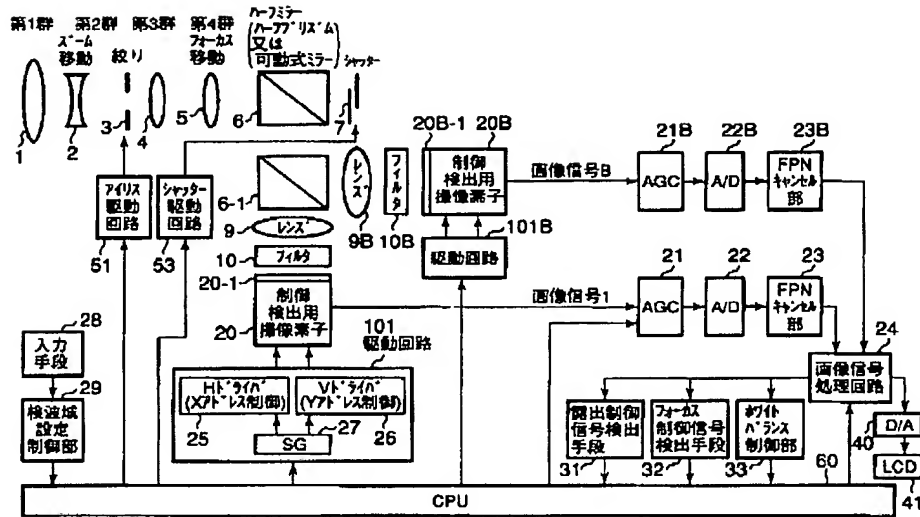
【図30】



【図32】



【図34】



【図35】

